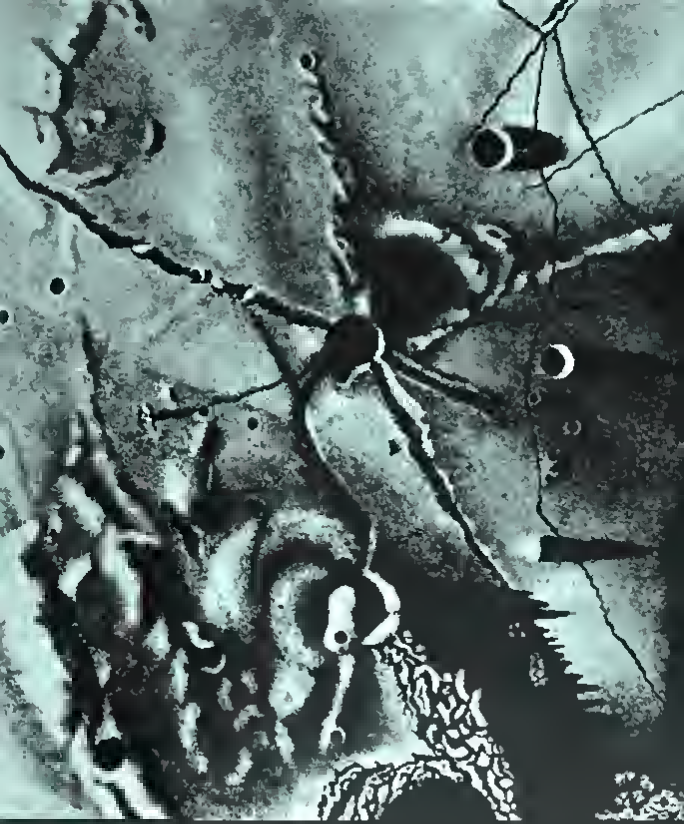
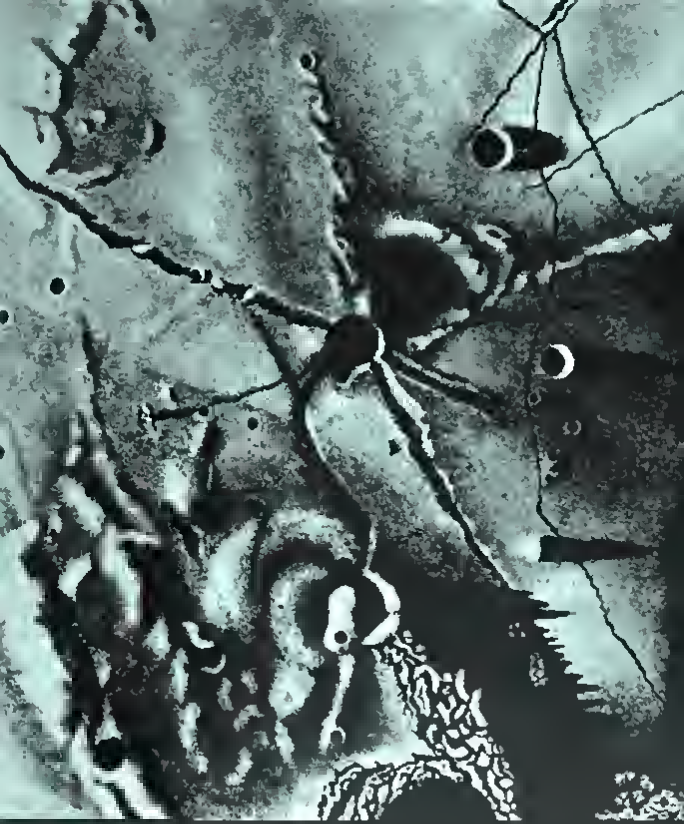


Sirius



Sirius

~~Sec 685.40~~
KF990

Bound
MAY 1900

Harvard College Library

FROM THE BEQUEST OF

HORACE APPLETON HAVEN,

OF PORTSMOUTH, N. H.

(Class of 1842.)

26 Jan. – 23 Dec., 1897

Sirius.

(1897)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von

Dr. HERMANN J. KLEIN
in Köln.

XXX. Band oder Neue Folge XXV. Band.

LEIPZIG,
Karl Scholtze.
1897.

Register.

Erde.

Die astronomische Ortsbestimmung auf See 92.
Die Ursache der Breitenschwankungen 166
Neue Experimentaluntersuchungen über die mittlere Dichte und Masse der Erde 174
Stationen für den internationalen Polhöhendienst 189
Längenbestimmungen aus Sternbedeckung 184

Fixsterne

Der Siriusbegleiter 17. 167
Der angebliche Farbenwechsel des Sirius seit dem Altertum 38
Bestimmung von Fixsternparallaxen 42
Die spektroskopischen Doppelsterne und ihre Beziehung zu den Veränderlichen von kurzer Periode 43
Die wahren Bewegungen von 11 Sternen im Raum 68
Der Stern ζ Puppis 68
Ein spektroskopischer Doppelstern in Puppis 68.
Die Eigenbewegung des Arktur im Raum 141.
Sternspektra photographiert mit einem Objektivprisma 164
Eine neue Serie von Wasserstofflinien in Sternspektren 164
Das photographische Spektrum von β Lyrae und seine periodischen Aenderungen 186
Die Photometrie der Gestirne 209 226
Verteilung der Sterne in den Plejaden 211
Der neue Stern im Fuhrmann des Jahres 1892 212
Ueber einen neuen Doppelstern mit Periode von 5½ Jahren 256
Untersuchungen über die Parallaxe von 61 Cygni 274

Instrumente

Zur Geschichte des Fadenkreuzes 18
Die Brauchbarkeit des 30zölligen Refraktors zu Pulkowa für spektroskopische Zwecke 43
Der für das astrophys. Observatorium bei Potsdam bestimmte grosse Refraktor 64 87
Mikrometermessungen im Fernrohr 91
Neuer Refraktor für die Bonner Sternwarte 92
Preise grosser Spiegelteleskope 115
Metallspiegel und Spiegelteleskope 159 188 209 231 253 277
Das neue photographische Teleskop der Sternwarte zu Greenwich 191
Der Astro-kop-Kollimator 251
Das Putzen optischer Linsen 257
Ueber die nutzbare Vergrösserung der Fernrohre 284

Digitized by Google

Jupiter.

Erscheinungen der Jupitermonde und ihrer Schatten 65
Bestimmung der Bahnelemente des 5 Jupitermondes 80
Jupiterbeobachtung a 1897 von J. Rheden 126
Rotationsdauer des 2 Jupitermondes 166
Jupiterbeobachtungen auf der Manora-Sternwarte 171
Flecke auf der Oberfläche des 3. Jupitermondes 211

Kometen.

Der Komet 1890 VII. 8
Physikalische Eigentümlichkeit des Kometen 1893 II 42
Der Komet Perrine vom 6. Dezember 1896 67. 83.
Definitive Bahn des Kometen Holmes 67
Bielas Komet und der Komet Perrine 111
Rückkehr periodischer Kometen 117
Berichtigungen zur Kometenliteratur 181
Untersuchungen über die Bahn, welche der Komet Swift (1895 II) vor dem Jahre 1854 beschrieb 151
Der d'Arrestsche Komet. 190
Die Kometen des Jahres 1896 196

Mars.

Marsbeobachtungen 1896 von J. Rheden. 58
Neues vom Mars 90. 107. 210.

Merkur.

Beobachtungen des Merkur auf der Manora-Sternwarte 76
Der Planet Merkur 1897 141

Meteore und Sternschnuppen.

Untersuchung mehrerer Eisenmeteorite auf Kohlenstoff 42.
Die mexikanischen Meteorreisen 61
Ein Versuch den Schwarm der Leoniden zu photographieren 141
Das Meteorereignis von Forsyth 190
Die nächste Rückkehr der Leoniden. 241

Mond.

Eine Neubildung auf dem Monde 1. 30. 52.
Wie kann ein Fortschritt der Selenographie möglich werden? 8
Der Lichtschein im Plato 49
Photographische Aufnahme des Mondes mit einfachen Mitteln 73
Der photographische Mondatlas der Lick-Sternwarte 74.
Bemerkungen über Entstehung der Mondkrater. 90
Der Krater g im Innern des Gassendi 97
Neva Chladni 98.
Hygiuus N² 115
Selenographisches 116. 145
Bemerkungen zu Wellmanns Entstehung der Mondkrater 147.
Ein Relief-Mondglobus 160.

Nebelflecke und Sternhaufen.

Photographische Aufnahme von Sternhaufen 41
Photographisch entdeckte Nebelflecke 190.
Verteilung der Sterne in den Plejaden 211
Veränderliche Sternhaufen 232

Planeten.

Neue Planeten 67. 91
Die Bewegung der Monde um ihre Hauptplaneten in Beziehung auf die Sonne 37.
Beobachtungen über den Durchmesser des Neptun 42
In wie weit kann ein Stern von grosser Geschwindigkeit die Stabilität eines Planetensystems beeinflussen? 84
Der Planet Abundantia 140

Planetenkonstellationen

24. 46. 72 84. 118 143. 166 192 216 240 262 268

Saturn.

Eine neue Trennungslinie auf dem Saturnringe 164 165

Sonne.

Die totale Sonnenfinsternis im August 1896 40. 102
Die Sonnenflecke im Februar 1897 86
Sonnenfleck-Statistik 1896 189
Die Wilson'sche Theorie der Sonnenflecke. 194
Photographische Aufnahme partialer Sonnenfinsternisse. 286.

Sternwarten.

Verstaatlichung der Mac ornsternwarte 17.
Die Auswahl des Orts für das Yerkes-Observatorium 121
Vom Yerkes-Observatorium. 257.

Venus

Rotationsdauer und Oberflächengestaltung der Venus 78 146
Venus am hellen Tage 115.
Neue Beobachtungen des Planeten Venus von Fauthoré 193.

Veränderliche Sterne.

Der Veränderliche W im Delphin 68
Ein Atlas der veränderlichen Sterne 114. 187

Vermischtes

Das Funkeln der Sterne 12.
Neues aus Nordamerika 18.
Heinrich Oppenheim 20.
Hugo Gylden 21.
Das Newtonsche Gravitationsgesetz. 25.
Kopernikus-Handschrift 43.
Eine bemerkenswerte Himmelserscheinung 44.
Vorschlag zur Fixierung des Osterfestes. 142
Rechentafel 142
Die Charakteristik des Sonnensystems 190. 228
Unfall auf dem Yerkes-Observatorium 212
Alvan George Clark. 212
Ueber die Mechanik des Weltalls 217 240
Kathodenstrahlen 233.
Die Probleme der Astronomie 244 266
Irradiation. 255
Ueber das Wesen und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwerkraft. 265
Die Finsternisse im Januar 1898 281

Tafeln.

I. Die Umgebung des Hyginus mit der Neubildung N. von Kriegne
II. Sternhaufen, photographisch aufgenommen von J. Roberts
III Mars 1896 gezeichnet von J. Rheden
IV Karte der Venus von Percival Lowell
V Mars 1884 gezeichnet von Schiaparelli
VI. Jupiter 1897 gezeichnet von J. Rheden
VII Sternspektra photographiert von Leckyer
VIII. Das Spektrum von β Lyrae
IX. Venus 1897 gezeichnet von Fauthoré
X Eratosthenes und Umgebung
XI Jupiter im April und Mai. 1897
XII. Photographien des Jupiter

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.
Redakteur **Dr. Hermann J. Klein** in Köln

Band XXX oder neue Folge Band XXV

1. Heft.

Leipzig 1897.
Karl Scholtze.

SIRIUS.

Zeitschrift f. populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Begründet von **Rudolf Falb.**

Herausgegeben unter Mitwirkung **hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller**

von **Dr. Hermann Klein** in Köln a./Rh.

Januar 1897.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Jeden Monat 1 Heft. — Jährlich 12 Mk.

Verlag von Karl Scholtze in Leipzig.

Inhalt: Eine Neubildung auf dem Monde S. 1. — Wie kann ein Fernschrift in der Selenographie ermöglicht werden? S. 6. — Der Komet 1890 VII S. 9. — Das Funkeln der Sterne S. 12. — Verstaatlichung der Manora-Sternwarte S. 17. — Der Sirius-Begleiter S. 17. — Neuerin Nachrichten aus Nordamerika S. 18. — Zur Geschichte des Fadenkreuzes S. 18. — Prof. Dr. Heinrich Oppenheim S. 20. — Hugo Gyldén S. 21. — Anzeigen S. 22 u. 23. — Stellung der Jupitermonde im März 1897 S. 24.

Eine Neubildung auf dem Monde.

Von Dr. Klein.

(Hierzu Tafel I.)

Wie bereits im vorigen Heft des „Sirius" kurz mitgeteilt wurde, ist auf dem Monde östlich von Hygmus N eine kraterförmige Vertiefung entstanden. Die Ehre der Entdeckung dieser Neubildung gebührt Herrn J. N. Krieger, der sie am 12. April 1894 zuerst sah und als Neubildung erkannte. Von dem Recht des Entdeckers Gebrauch machend, hat er ihr die Bezeichnung Hygmus N' gegeben, unter welcher sie demnach heut in den Mondkarten zu figurieren hat. Auf Tafel I ist in Lichtdruck die Originalzeichnung Kriegers wiedergegeben, die mir derselbe z. Zt. einsandte. Sie gehört dem Datum des 12. April 1894 an, 9h mittl. Zeit von Greenwich. Die Lichtgrenze lag damals an dem Westwalle von Triesnecker, Aristillus und Autolycus. Da ich selbst aus den in meiner oben erwähnten Notiz mitgeteilten Gründen nicht beobachten konnte, und andererseits die Behauptung einer stattgehabten Neubildung

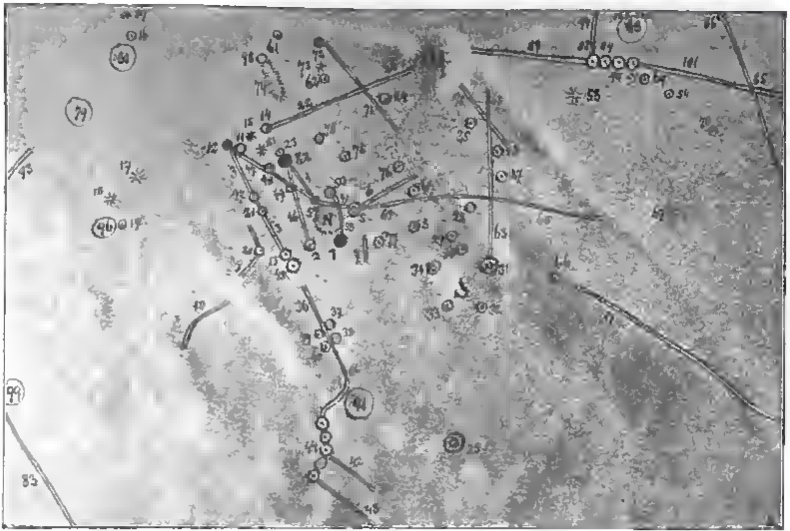
auf dem Monde nur nach reiflichster Prüfung aller Umstände öffentlich aufgestellt werden darf, so ersuchte ich andere Beobachter, die Umgebung des Hyginus zu überwachen. Herr L. Brenner in Lussinpiccolo hat dies ausgeführt, das Objekt N' selbständig gefunden und sich ebenfalls für dessen Neuentstehung in den letzten Jahren ausgesprochen, dann aber auch die Neubildung anderer Krater und Rillen in der Umgebung von Hyginus N angezeigt[1]). Ich werde darauf jetzt näher eingehen.

Herr Brenner bemerkt: „Die Mondlandschaft Hyginus machte schon einmal, vor 19 Jahren, viel von sich reden, als Dr. Klein mit der Ankündigung in die Öffentlichkeit trat, er habe dort einen sehr augenfälligen neuen Krater und ein neues Thal entdeckt, die sich erst vor Mai 1877 gebildet haben könnten. Alle Fernrohre wurden nun auf den Hyginus gerichtet und thatsächlich ein Objekt gefunden, das zu gewissen Zeiten als grosser schwarzer Fleck erschien, also durchaus nicht übersehen werden konnte, zu anderen Zeiten aber ganz unsichtbar war und eher als heller Fleck erschien. Aus eben diesem Grunde folgerten aber die Leugner von Veränderungen auf dem Monde die Möglichkeit, dass die früheren Beobachter zufällig Hyginus N, (wie Klein's Entdeckung getauft wurde), stets nur zu solchen Zeiten beobachtet hätten, da dieses Objekt, (nebenbei erwähnt, kein Krater, sondern eine schiefe Mulde), eben unsichtbar gewesen sei. Ein solcher Zufall war allerdings im höchsten Grade unwahrscheinlich, denn der Mond wird am häufigsten (weil am bequemsten), im ersten, und am seltensten (weil am unbequemsten) im letzten Viertel beobachtet, Hyginus N ist aber gerade im ersten Viertel sichtbar, im letzten unsichtbar! Nachdem ein solcher Zufall aber immerhin nicht ausgeschlossen war und es sich überdies herausstellte, dass das S-förmige Thal, welches vom Krater Hyginus (H auf der beigegebenen Karte) zum „Schneckenberg" (S auf der beigegebenen Karte) zieht und von Dr. Klein ebenfalls als Neubildung bezeichnet worden war, sich bereits auf einer Zeichnung von Schmidt vom 18. Februar 1869 fand, konnten die Gegner nicht überzeugt werden und die Frage blieb nach wie vor offen."

Diese Darstellung des Herrn Brenner ist übrigens nicht korrekt. Dass Hyginus N eine wirkliche Neubildung sei, die zur Zeit Mädlers nicht vorhanden war, ist nach der Darlegung des Sachverhalts, die ich zu verschiedenen Zeiten gab[2]) und nach den Ausführungen von Neison und Julius Schmidt von keinem Sachkenner mehr bezweifelt werden. Was das grosse vom Schneckenberge auslaufende Thal anbelangt, so erscheint es erst seit 1869 in den Beobachtungen von Schmidt und damals als graue Furche. Auf Mädlers Spezialkarte der Umgebung des Hyginus fehlt es, vor allem aber fehlt es auch auf der Zeichnung Gruithuisens von 1824 28. Nov. $5^1/_2{}^h$ m. Zt. von München. Diese Zeichnung ist im Sirius[3]) in Lichtdruck reproduziert worden, auf ihr müsste das Thal erscheinen, da es bei der nämlichen Lichtgrenze heute höchst augenfällig ist und Gruithuisen speziell diese Gegend zeichnete auch bemerkte, die Luft sei

[1]) Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1896 No. 45.
[2]) Sirius Jahrgang 1878, 1879 und 1880.
[3]) 1879, Tafel 3.

Digitized by Google



Krater und Rillen in der Nähe des Hyginus N von L. Brenner

ungewöhnlich heiter gewesen. Indessen findet sich auf der Zeichnung keine Spur dieses Thals, da dieses doch heute wahrlich so augenfällig erscheint wie die Hyginusrille selbst. Meine damalige Ansicht, dass dieses Thal ebenfalls eine erst nach Mädlers Mondaufnahmen entstandene Neubildung sei, ist also korrekt.

Herr Brenner giebt eine Zeichnung der von ihm wahrgenommenen Objekte, indem er dieselben in eine vergrösserte Reproduktion einer Pariser Photographie einzeichnet (S. 3). Leider ist aber diese vergrösserte Reproduktion so schlecht und unklar, dass sie ausser einer Andeutung des Kraters Hyginus selbst und eines Teils des nördlichen Rillenarmes nur ein paar vage Schatten enthält und geradezu wie ein Hohn auf die vergrösserte Photographie des Mondes erscheint! Herr Brenner hatte offenbar besser daran gethan, die Lage und Grösse des Hyginus, der Rillen und des Schneckenberges durch ein paar Striche anzudeuten. Sehr deutlich dagegen sind die von ihm aufgenommenen kleinen Krater und Rillen eingetragen. Das grösste Objekt darunter ist der Krater Hyginus N, sowie die südlich davon liegende Grube, die er mit N 82 bezeichnet, eine nördlich von N liegende Grube (1), sowie Kriegers Nova N' (5).

Folgende Ausführungen giebt Herr Brenner dazu:

„Auf der Karte erscheint oben am Rande der Krater Hyginus (H) im Knie der grossen Hyginus-Rille, von der ein Arm nach links, an den Bergen 59 und 60 vorbeizieht und Rille 84 als Seitenarm entsendet, während der andere rechts hinunterführt und am rechten Rande der Karte von der Rille 51 geschnitten wird, (die sich, nebenbei bemerkt, jenseits noch sehr weit erstreckt). Von H führt ein S-förmig gewundenes, sehr breites Thal (auf der Karte punktiert) gegen den sogenannten „Schneckenberg" (S). Mit H und S bildet die Klein'sche Mulda N ein Dreieck. Auf der Photographie erscheint N weder so schwarz, noch so scharf begrenzt, wie manchmal durch das Fernrohr. Verlängern wir eine von H nach N gezogene Linie, so stossen wir auf zwei parallel laufende Gebirgsketten, welche durch die Rille 10 verbunden sind. Deutlich sieht man auf der Photographie den grossen Krater 68 (von dem 2 Rillen [56 und 100] divergierend nach Süden ziehen), 79, 80, (zwischen denen die grosse Ariadäus-Rille mundet), 99, 96, 35, 31 und den Berg 67. Nur ein geübtes Auge kann bei sehr genauer Untersuchung der Photographie auch noch folgende Objekte erkennen: Krater 62, 14, 11, 48, 37, 38, 39, 40, 32, 23, 30, 29, 27, 8, 78, 24, Berg 53 und Rillen 87 und 101. Ausserdem erkennt man auf der Photographie eine Rille von H nach Krater 24, 4 Krater am Schneckenberg, 6 Krater zwischen 24 und 75, 2 Krater zwischen 16 und der grossen Hyginusrille, einen Krater zwischen 25 und H und 2 Krater oberhalb 41 und 35, welche ich bisher nicht verifizieren konnte. Wenn es also nicht etwa nur durch das Korn oder die Struktur der Platte hervorgerufene Täuschungen sind, müssten diese Objekte zu anderen Zeiten (d. h. unter anderer Beleuchtung und Libration) als zu denen, zu welchen meine Beobachtungen stattfanden, sichtbar sein — vielleicht nur auf sehr kurze Zeit.

Auf der ersten Karte der Umgebung von Hyginus N, welche Dr. Klein 1880 anfertigte, sieht man N als Krater, daneben eine mit M bezeichnete kleine Mulde, welche offenbar mit meiner Mulde 82 identisch

ist, eine Rille h (teilweise mit meinen Rillen 3 und 36 identisch, die aber einen anderen Lauf haben), ausserdem Objekte, die mit meinen Kratern 68, 75, 62, 79, 80, 31, 34, 96 und mit meinen Rillen 87, 94 und 85 identisch, sein durften. Geradezu verblüffend wenig ist dagegen was zu gleicher Zeit die englischen Beobachter Nelson und Pratt sahen. Noch erstaunlicher ist eigentlich, wie wenig Prof. Hulden 1889 mit dem Lick-Refraktor bei 600 Facher Vergrosserung dort sah! Seine 1890 im „Sirius“ veroffentlichten Zeichnungen enthalten nur Rille 65, Berg 67, Krater 31 und 32, und N. Für die Leistungsfähigkeit der Riesenfernrohre auf den Mond ist das sehr entmutigend! Auch Schmidt, der doch mit einem $6^3/_5$-Zöller unter dem reinen Himmel Griechenlands beobachtete und seine grosse Mondkarte als unsterbliches Werk hinterliess, sah unbegreiflich wenig Details. Abgesehen davon, dass er N vor dem Jahre 1877 überhaupt nicht sah, (was schliesslich durch dessen Neubildung erklärt werden könnte) enthalten seine in den Jahren 1877 bis 1881 aufgenommenen und 1882 im „Sirius“ veröffentlichten 21 Skizzen unglaublich wenig! Ausser den selbst in kleinen Fernrohren sichtbaren Krätern 79, 80, 75, 11, 14, 62 und 12 sieht man auf ihnen nur ein interessantes Objekt (ausser N und 82): einen Schatten (auf der Skizze vom 22. November 1880 mit T bezeichnet), welcher die Lage meiner Rille 63 einnimmt. Die letzte Karte von Dr Klein (1893), das Resultat seiner 17jähr Beobachtungen der Hyginus-Gegend mit Refraktoren von $^1/_2$—$6^2/_5$ Zoll Oeffnung zusammenfassend, enthält folgende Objekte: Rillen 4, 36 (anders plaziert), 87, Krater 79, 80, 11, 12, 96, 72, 75 und noch einige, die aber gleich allen anderen derart verzeichnet sind, dass die Identifikation ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Von dem geschicktesten und glücklichsten Mondbeobachter der damaligen Zeit, Herrn C. M. Gaudibert in Vaison, waren bis 1894 folgende Objekte gesehen worden, (wie aus den Skizzen hervorgeht, die er mir kürzlich zu senden die Güte hatte): Rillen 87, 4 und eine von 79 über 14 und 78 zu 25 vorbei durch die grosse Hyginus-Rille gegen 53 ziehende Rille, die ich niemals zu sehen vermochte.*) Ferner Krater 79, 80, 14, 78, 72, 68, 69, 28, 31, 20, 76 (?) 75, 11 und 12. Diese Resultate wurden von Herrn Gaudibert unter sehr ungunstigen Umständen mit drei Reflektoren von 8—10 Zoll Öffnung gewonnen.“

Ich habe hierzu folgendes zu bemerken:

Dass die kleinsten Krater auf meiner Karte in anderer Lage erscheinen als bei Brenner, nimmt mich gar nicht Wunder, denn diese Krater sind nur niemals alle zugleich erschienen, sondern nur nach und nach sichtbar gewesen und es ist daher klar, dass die endliche Eintragung in eine Generalkarte die Krater nur ungenau wiedergeben kann. Mit Herrn Brenners kleinsten Krater, wenn sie nicht sämmtlich zugleich sichtbar waren, wird es nicht anders sein!

Das Erstaunen des Herrn Brenner über die geringe Leistungsfähigkeit des Lick-Refraktors am Monde teile ich ganz und gar nicht.

---

*) Sie scheint nur bei abnehmendem Monde sichtbar zu sein, also zu einer Zeit, da ich niemals Hyginus mit besonderer Aufmerksamkeit erforscht habe, weil dann nur wenige Objekte sichtbar sind.

Denn die Zeichnungen sind vorwiegend 2 Tage vor bis 2 Tage nach dem Vollmond gewonnen worden, also unter Umständen, wo man mit sehr guten Ferngläsern sonst nur sehr wenig und verschwommenes Details erkennen kann und endlich war der Zeichner (Herr Prof Holden) offenbar mit Mondaufnahmen nicht vertraut (Schluss folgt)

Wie kann ein Fortschritt in der Selenographie ermöglicht werden?

Von Karl Glitscher

Die Oberfläche des Mondes bietet dem forschenden Auge bei genügenden Hilfsmitteln einen fast unermesslichen Reichthum des verschiedenartigsten Details dar, das bei anhaltendem Studium leichter beobachtet werden kann, wie bei jedem anderen Himmelskörper. Als nächster Nachbar unserer Erde durch den Himmelsraum hat er Anspruch darauf, dass die Gebilde seiner Oberfläche eingehend von uns erforscht werden, um Anhalt zu Rückschlüssen auf die mögliche Beschaffenheit anderer Himmelskörper zu gewinnen Allerdings verlangt er, um ihn genauer in seinen kleinsten Detail kennen zu lernen, eine grosse Reihe von Jahren zur Beobachtung Welche Fortschritte nun sind in den letzten Jahrzehnten hierüber zu verzeichnen und welche Anstrengungen wurden von den Selenographen gemacht, uns diesem Ziele näher zu führen?

Im Jahre 1878 erschien Schmidt's grosse Mondkarte, welche gewissermassen einen Abschluss im Fortschritt unserer Kenntnisse über die Oberflächengebilde des Mondes bedeutet Nach dieser Zeit sind weitere Arbeiten von Belang nicht gemacht worden. Es herrscht seitdem, wie ein Beobachter sich kürzlich treffend ausdrückte, eine gewisse Befriedigung in den Kreisen der Selenographen über die Fertigstellung dieses letzten und zur Zeit vollständigsten Kartenmaterials.

Was diese Befriedigung begreiflich erscheinen lässt ist die ermüdende Darstellung der Gleichförmigkeit der Mondformationen und die scheinbare Unveränderlichkeit in den lunarischen Erscheinungen, sowie die Unmöglichkeit für einen einzelnen Beobachter, die ganze Mondoberfläche in noch grösserem Masstabe darzustellen, wie Schmidt es gethan. Gründe, welche ein eingehendes Studium als aussichtslos und eines gewissen Interesses entbehrend erscheinen lassen

Und doch drängt sich jedem ernsten Beobachter des Mondes die Erkenntnis auf, dass bei der heutigen optischen Vollkommenheit der Instrumente ein weiterer Fortschritt unserer Kenntnisse nach dieser Richtung hin nicht allein wunschenswert, sondern auch unumgänglich notwendig ist, wenn nicht eine allgemeine Stagnation in unseren Kenntnissen Platz greifen soll

Es fehlt zwar nicht an einzelnen Beobachtern, welche mit grösster Hingebung den Mond beoachten, trotzdem darf man kühn behaupten, dass topographische Studien, die den heutigen Anforderungen entsprechen, noch nicht veröffentlicht sind Der Grund zu diesem negativen Resultat ist

ogle

nur allein auf die verschiedene Arbeitsweise der Beobachter zurückzuführen, da sich bis heute die Selenographen nicht einig und klar sind über die Bedingungen, unter welchen eine Erweiterung unserer Kenntnisse der Gebilde des Mondes zu erzielen ist.

Lassen wir die verschiedenen Beobachtungsmethoden vor unserm Auge Revue passieren, so werden wir wenigstens lernen, wie es nicht zu machen ist und Anhalt gewinnen, auf welchem Wege bei richtiger Ausführung das zu erstrebende Ziel erreichbar sein wird.

Die gelegentlich veröffentlichten Darstellungen einzelner Formationen der Mondoberfläche sind im Allgemeinen ziemlich arm an Detail. Der Beobachter benutzt zu seiner Aufnahme meistens nur einen günstigen Abend und eine weitere Fortsetzung und Ergänzung dieser Arbeit bei späterer Gelegenheit unterbleibt. Diese Art zu arbeiten ist in keiner Weise zweckentsprechend, ja sogar verwerflich. Das Resultat ist höchstens das bereits bekannte grobe Detail und die aufgewande Zeit und Mühe gehen somit nutzlos verloren.

Lobend anzuerkennen sind die Bestrebungen von grösseren und kleineren Vereinigungen, welche sich als Ziel die Erforschung einzelner Gegenden des Mondes zum speziellen Studium auswählen. Aber auch bei dieser Methode zeigen sich Bedenken, da bei den verschiedenartig geschulten Beobachtern an verschiedenen Instrumenten unmöglich eine genügende Übereinstimmung in Auffassung und Lage des Details herrschen kann und die spätere Zusammenstellung dieses völlig heterogenen Materials zu einer Spezialkarte der Willkür den weitesten Spielraum lässt.

Der einzige Weg, welcher voraussichtlich zum Ziele führen wird, ist, **dass sich ein einzelner Beobachter angelegen sein lässt, durch jahrelanges anhaltendes Studium eine räumlich beschränkte Mondgegend in allen Stadien der Beleuchtung zu beobachten**, alles kleinste Detail, welches ihm im Laufe der Jahre zu Gesicht kommt, zu zeichnen und jede Erscheinung gewissenhaft zu registriren, dagegen in der Beobachtung anderer Mondgegenden die weitgehendste Entsagung üben oder sich Beschränkungen auferlegen muss. Zwar kann diese Arbeitsweise erst nach Jahren die rechten Früchte zeitigen, doch ist bei solch konsequent durchgeführten Beobachtungen das Endresultat auch unbestreitbar ein Erfolgreiches.

Als wesentlicher Vorteil dieser Arbeitsweise ergiebt sich naturgemäss, dass der Beobachter mit allen Erscheinungen und Veränderungen des von ihm überwachten Terrains, welche durch Beleuchtungs- und Librationsverhältnisse bedingt sind, vertraut wird, dass aber auch jede abnorme Erscheinung sofort von ihm als solche erkannt wird, während dieselbe einem andern Beobachter, der diese Gegend zufällig beobachtete unbekannt bleiben müsste.

Diese Methode wird uns früher oder später auch Auskunft über die seltsamen Sichtbarkeitsverhältnisse besonders der kleinsten Details geben, worüber wir bis heute noch vollständig im Unklaren sind*) und manche interessante Wahrnehmung erklären können, die von mehreren

*) Der kleine Krater g im Gassendi bietet hierfür wieder einmal ein eklatantes Beispiel.

Beobachtern zu verschiedenen Zeiten bemerkt worden sind und auch bemerkt werden, deren Veröffentlichung aber in der Regel unterbleibt höchstens in den Beobachtungsjournalen als „merkwürdiges Phänomen" verzeichnet steht. Auch die hellen und dunklen Flecken und Streifen bei auf- und untergehender Sonne und bei hoher Beleuchtung können bei Überwachung einer räumlich begrenzten Gegend in den Kreis der Betrachtung gezogen und das Erscheinen und Verschwinden derselben verfolgt und in das topographische Detail eingetragen werden. Die bisherigen Karten lassen hier eine fühlbare Lücke. Es ist Sache der Beobachter, in den zukünftigen Spezialkarten dieses interessante Gebiet mehr zu berücksichtigen, damit auch hierin ein weiterer Fortschritt gethan wird.

Die Kraft eines modernen Fünfzöllers bei Anwendung von 200—300maliger Vergrösserungen halte ich vollkommen ausreichend für eine befriedigende Erledigung dieser Arbeiten. Über die Art und Weise der zeichnerischen Wiedergabe des Wahrgenommenen sind Ratschläge überflüssig, denn jeder Beobachter findet alsbald, welche Arbeitsweise ihm am meisten zusagt und die besten Resultate ergiebt. Vorausgesetzt wird allerdings, dass bei allen Wahrnehmungen gewissenhaft die strengste Selbstkritik geübt und nur das als sicher Erkannte in der Karte eingetragen wird.

Verschiedene Beobachter sind schon zu verzeichnen, welche den bezeichneten Weg, wenn auch nicht in dem von mir geforderten Umfange, eingeschlagen haben. Ich erwähne hier die Spezialkarten von Madler, Neison und Klein, welch letzterer besonders in seiner Spezialkarte des Gassendi den besten Beweis gegeben, was bei wiederholter Beobachtung einer einzelnen Formation zu erreichen möglich ist. In neuester Zeit hat auch Fauth durch Veröffentlichung mehrerer Spezialkarten verschiedener Mondgegenden auf diesem Felde anregend gewirkt und unsere Kenntnisse zu erweitern versucht.

Von den Staatssternwarten ist hier nichts zu erwarten, deren Thätigkeit ist nach anderer Richtung hin in Anspruch genommen. Es bleibt vielmehr Sache der Privatastronomen, welche den Mond zum speziellen Studium erwählen haben, hier ihre ganze Kraft einzusetzen, durch eingehende Detailstudien einen wirklichen Fortschritt unserer Kenntnisse über die Oberflächengebilde des Mondes anzubahnen.

Der Komet 1890 VII.

Dieser Komet gehört zur Gruppe der jupiterähnlichen Kometen von kurzer Umlaufsdauer und wurde von Dr. R. Spitaler 1890 entdeckt. Der Entdecker hat nun, vor Rückkehr des Kometen in seine Sonnennähe 1896 eine genaue Bahnbestimmung desselben ausgeführt *). Das Nachstehende giebt den wesentlichen Inhalt seiner Abhandlung wieder.

*) Denkschriften der math. naturwiss. Klasse der Kaiserlichen Akademie in Wien. No. LXIV.

Der in Rede stehende Komet wurde von Dr. Spitaler in den Morgenstunden des 17. November 1890 im Sternbilde des Fuhrmannes mit dem grossen Refraktor der Wiener Sternwarte durch einen eigenartigen Zufall entdeckt. Professor Zona in Palermo entdeckte nämlich Tags vorher einen Kometen und das Telegramm mit der Entdeckungsnachricht traf an der Wiener Sternwarte am 17. November um $2^{1}/_{2}$ Uhr morgens ein. Dr. Spitaler richtete den 27zolligen Refraktor auf die betreffende Himmelsgegend und sah auf den ersten Blick ein kometartiges Objekt. Da ihm dasselbe jedoch für den Kometen Zona, der im Telegramm als „ziemlich hell" bezeichnet war, zu schwach schien, bewegte er das Fernrohr hin und her und traf nun auf den Kometen Zona. Die Ortsveränderung zwischen den umliegenden Sternen, welche durch zwei in einer Zwischenzeit von einer halben Stunde gemachte Beobachtungen bestätigt wurde, zeigte, dass auch das erste Objekt ein Komet sei. Ein physischer Zusammenhang dieses Kometen mit dem Zona'schen war wegen der viel langsamern Bewegung ausgeschlossen.

Nun trat leider in Wien anhaltend schlechtes Wetter ein, so dass der Komet nicht weiter verfolgt werden konnte. Da auch von anderen Sternwarten keine Beobachtungen einlangten und auf eine telegraphische Anfrage aus Boston die Antwort zurückkam, dass der Komet vergebens auf mehreren amerikanischen Sternwarten gesucht wurde, war wenig Hoffnung vorhanden, diesen lichtschwachen Kometen wieder aufzufinden, falls er nicht inzwischen heller geworden war. In Nizza suchte Charlois am 17. November mit dem Aequatoreal-Gautier von 38 cm Öffnung vergebens nach dem Kometen; mit dem grossen Aequatoreal von 76 cm Öffnung wurde der Komet in derselben Nacht zwar gesehen, aber es blieb keine Zeit mehr, ihn zu beobachten. Die Lick-Sternwarte auf Mount Hamilton erhielt von der Entdeckung dieses Kometen, mit Ausnahme einer flüchtigen Bemerkung hierüber in einem Briefe Swift's, der aber zur Zeit des Vollmondes dort eintraf, erst am 2. Dezember durch ein Science Observer-Zirkular Nachricht, doch konnte wegen ungünstiger Witterung nicht auch dem Kometen gesucht werden.

Nach der aus den beiden Entdeckungsbeobachtungen ermittelten täglichen Bewegung sollte am 4. Dezember, wo in Wien endlich wieder eine schöne Nacht war, der Komet in der Nähe von σ Aurigae stehen, und in der That gelang es Dr. Spitaler, denselben wieder aufzufinden und zu beobachten. Nachdem diese Beobachtung den Sternwarten telegraphisch mitgeteilt worden war, wurde der Komet vom 6. Dezember an auch in Algier, Dresden, Kopenhagen, Mount Hamilton, Nizza, Paris, Strassburg und Taeubaye beobachtet.

Zur Zeit der Entdeckung und Wiederauffindung hatte der Komet eine runde Koma von ungefähr $^{1}/_{4}$' Durchmesser und einen deutlichen Kern. Die Gesamthelligkeit dürfte einem Sterne 13. Grösse gleichgekommen sein. Das allgemeine Aussehen hat sich während der weiteren Sichtbarkeit nicht wesentlich verändert, im Januar 1891 wurde der Komet schon sehr schwach, und Prof. Barnard gab am 12. Januar die weiteren Beobachtungen mit dem 36zolligen Refraktor auf. Dr. Spitaler selbst gelang es, den Kometen noch am 27. Januar und 4. Februar mit

Digitized by Google

dem 27zölligen Refraktor zu sehen und, wenn auch nur minder gute, Beobachtungen zu erlangen.

Zur Zeit der Entdeckung waren die beiden Kometen 23.3 Bogenminuten scheinbar vom einander entfernt. Sie näherten sich aber am 17. November um $0^h\,8^m\,m$ Z. Berlin auf 3.9 Bogenminuten, so dass um diese Zeit die äussersten Grenzen der Komas sich nahezu berührt haben, und die beiden räumlich 0.56 Erdbahnhalbmesser von einander entfernten Kometen von der Erde aus gesehen als ein Doppelkomet sich darstellten. Leider war aber um diese Zeit in Amerika, wo die Erscheinung hätte beobachtet werden können, die Entdeckung der beiden Kometen noch nicht bekannt.

Der Komet Spitalers konnte während seiner ganzen Sichtbarkeitsdauer nur mit grösseren Instrumenten beobachtet werden, und es ist daher auch die Zahl der erlangten Positionsbestimmungen eine für die 80tägige Sichtbarkeitsdauer verhältnismässig geringe. Es wurden im Ganzen in 24 Nächten 46 Positionsbestimmungen gemacht. Es weisen aber, wie schon Leutnant-General Tennant hervorgehoben und Dr. Spitaler bestätigt hat, die Beobachtungen eine bei Kometenbeobachtungen ungewöhnlich grosse Genauigkeit auf.

Der Komet wurde beobachtet in:

Algier von Rambaud mit dem Teleskop Foucault von 50 cm Öffnung	in	1 Nacht,
Dresden von Dr. B. v. Engelhardt mit dem 12zölligen Refraktor	„	1 „
Kopenhagen von C. F. Peehule mit dem 10½zölligen Refraktor	„	1 „
Mount Hamilton von Prof. Barnard mit dem 12zölligen Refraktur	„	9 Nächten,
Mount Hamilton von Prof. Barnard mit dem 36zölligen Refraktur	„	3 „
Nizza von Charlois mit dem Aequatoreal-Gautier von 38 cm Öffnung	„	3 „
Paris von Madm. Klumpke mit dem West-Aequatoreal von 38 cm Oeffnung	„	1 Nacht,
Strassburg von Dr. Kobold mit dem 18zölligen Refraktor	„	5 Nächten,
Taeubaya von F. Valle mit dem Aequatoreal von 38 cm Oeffnung	„	1 Nacht,
Wien von R. Spitaler mit dem 27zölligen Refraktor	„	14 Nächten.

Über das Aussehen des Kometen, welcher wie fast alle periodischen Kometen von kurzer Umlaufszeit nur eine geringe Lichtstärke besitzt und deshalb auch spektroskopisch nicht untersucht werden konnte finden sich von den Beobachtern nur wenige Bemerkungen.

Am 7. und 9. Februar, sowie 6. und 7. März konnte in Wien der Komet, obwohl sehr reine Luft, nicht mehr gesehen werden.

Die erste Bahnbestimmung, welche Dr. Spitaler auf die von ihm erlangten Beobachtungen vom 16. November, 4. und 13. Dezember gründete, zeigte, dass die Bahn des Kometen weder durch eine Parabel, noch durch eine langgestreckte Ellipse dargestellt werden könne, und

Digitized by Google

Dr. **Rosmanith**, in dessen Gemeinschaft er diese erste Rechnung ausgeführt habe, fand schliesslich, dass sich der Komet in einer Ellipse mit 6.4 Jahren Umlaufszeit bewege, was auch durch eine Bahnbestimmung von Prof. **Kruger** bestätigt wurde. Eine von Dr. Spitaler auf die Beobachtungen vom 16. November, 8. und 29. Dezember gegründete Bahnbestimmung stellte schon sämmtliche bis zu dieser Zeit erlangten Beobachtungen recht genau dar und es konnten daher diese Elemente für die Voransberechnung des weiteren Laufes des Kometen benutzt werden.

Elemente und Ephemeriden wurden ferner gerechnet von **Searle** und **Whitaker**, sowie von J. R. **Hind** und Lieut.-General **Tennant**, letzterer hat schon einen grossen Teil sämtlicher Beobachtungen seiner Rechnung zu Grunde gelegt, weshalb Dr. Spitaler dessen Elemente zum Ausgange der vorliegenden Bahnverbesserung gemacht hat. Dieselben lauten:

Zeit des Perihels $T = 1890$ Oktober 26.15595 m. z. Berlin.

Länge des Perihels . . .	$= 58^\circ\ 13'\ 0''40$	Aequ. 1890.0.
Länge des aufsteigenden Knotens .	$= 45\ 7\ 19.83$	
Neigung gegen die Ekliptik . .	$= 12\ 51\ 29.30$	
Exzentrizitätswinkel	$= 28^\circ\ 12'\ 45''\ 58$	
Mittlere tägliche Bewegung	$= 554^\circ\ 2197$	
Logarithmus der halben grossen Axe	$= 0.5375498$	

Umlaufsdauer $U = 2338.46$ Tage $= 6.4022$ Jahre.

Mit diesen Elementen hat nun Dr. Spitaler für die Zeit in der den Komet beobachtet wurde, eine genaue Ephemeride berechnet und mit dieser alle bekannt gewordenen Beobachtungen verglichen. Hieraus wurden dann 7 Normalorte und aus diesen in der üblichen Weise verbesserte Bahnelemente des Kometen abgeleitet. Obwohl der Komet sich während der Zeit seiner Sichtbarkeit keinem der grossen Planeten so weit genähert hat, dass er bedeutende Störungen erlitten hatte, so hat Dr. Spitaler doch die Störungsrechnung auf Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn ausgedehnt und für die Zeit vom 12. November 1890 bis 10. Februar 1891 ausgeführt. Der Einfluss der Störungen auf die Darstellung der Normalorte wird dann dargestellt und in weiteren Rechnungen die übrig bleibenden Fehler durch Variation der Elemente auf ein Minimum zu bringen und die wahrscheinlichste Bahn des Kometen zu ermitteln. Schon die erste Bahnbestimmung dieses Kometen hatte aber gezeigt, dass man die Elemente innerhalb verhältnismässig weiter Grenzen variiren kann und damit doch die Beobachtungen noch gut darstellt. Dies fand auch Dr. Spitaler. Es kann daher an eine weitere Verbesserung der Bahn des Kometen nicht gedacht werden, bevor nicht neuere Beobachtungen bei einer der nächsten Wiederkehr erlangt werden. Die verhältnismässig grosse Genauigkeit in den vorhandenen Beobachtungen lässt aber vermuten, dass die von Dr. Spitaler abgeleiteten Elemente trotzdem ziemlich sicher sind und dass nennenswerte Änderungen in denselben nicht anzunehmen sind.

Es können daher vorläufig die nachstehenden Elemente als definitive betrachtet werden.

Epoche 1890 November 16.5.

Länge des Perihels	= 58° 24′ 9″37	Aequ. 1900.0
Länge des aufsteigenden Knotens	= 45 4 56.62	
Neigung der Bahn	= 12 50 7″34	
Excentricitätswinkel	= 28° 7′ 6″60	
Mittlere tägliche Bewegung	= 556″ 7675	
Logarithmus der halben grossen Axe	= 0.5362218	
Umlaufszeit	= 6″3728 Jahre.	

Nach dieser Berechnung würde der Komet am 11 März 1897 sein Perihel erreichen, aber schon September und Oktober 1896 bezüglich der Erde in die günstigsten Sichtbarkeitsverhältnisse treten. Dr. Spitaler hat zum Zweck der Aufsuchung des Kometen im Herbst 1896 eine Ephemeride berechnet, allein das Gestirn ist nicht gefunden worden, wahrscheinlich in Folge seiner Lichtschwäche. Dies ist sehr zu bedauern, denn die nächste Rückkehr im Jahre 1903, wo der Komet im Juli sein Perihel erreicht, wird für die Aufsuchung noch ungünstiger sein und bis zum Jahre 1909, wo das Perihel auf Ende Dezember fällt und der Komet daher wieder in günstige Lichtverhältnisse kommt, können die Störungen, zumal durch Jupiter, schon so stark angewachsen sein, dass ohne deren Berechnung bei der ohnehin ziemlich grossen Unsicherheit der Elemente seine Wiederauffindung nur durch genaues Durchsuchen einer grösseren Himmelsgegend möglich wäre.

Das Funkeln der Sterne.

Das Flimmern der Fixsterne ist eine optische Erscheinung, welche zwar nur in unserer Atmosphäre entsteht, aber doch auch ein astronomisches Interesse besitzt, weil es bei Beobachtung an einem Fernrohre eigenthümliche Modifikationen zeigt. Dazu hat Vintusa 1895 gewisse Beziehungen zwischen den scheinbaren Wallungen des Sonnenrandes und der Windrichtung in den höheren Luftregionen zu erkennen geglaubt. Prof. A. Exner in Innsbruck verbreitet sich aus diesem Anlass über die Erscheinung eingehend und theils auf Grund eigner Beobachtungen [1]).

Er sagt: „Schon Arago hat das Vorhandensein einer Bewegungsrichtung der Fluktuationen in der Scheibe, als welche ein Stern bei verstelltem Okulare erscheint und die Beziehung dieser Richtung zur Windrichtung bemerkt. Ich habe hierüber die folgende Erklärung gegeben. Man kann annehmen, dass eine Stelle der Atmosphäre, welche geeignet ist die Lichtstrahlen schwach zu sammeln oder zu zerstreuen, in Folge der allgemeinen Luftströmung durch den Querschnitt des in das Fernrohr gelangenden Strahlenbündels hindurchgeführt wird, noch ehe sie sich beträchtlich in ihrer Wirkungsweise geändert hat, so dass ein Licht-Maximum oder -Minimum in der Windrichtung durch das Lichtbild geht.

---

[1]) Meteorologische Zeitschrift 1896 S. 401.

Die von Woll bemerkte Thatsache, dass im Spektrum eines scintillierenden Fixsternes die Helligkeits-Maxima und Minima bald von rot gegen violett fortschreiten, bald umgekehrt, erklärt sich ähnlich. Ist das Fernrohr nach einem tiefer stehenden Sterne gerichtet und verfolgt man das in das Objektiv tretende Strahlenbündel vom Fernrohr bis zur Grenze der Atmosphäre, so sieht man das sich dasselbe in Folge der regelmässigen atmosphärischen Dispersion fächerförmig erweitert sodass das rote Bündel unten und das violette oben liegt. Es wird also eine beispielsweise sammelnd wirkende Stelle der Luft, indem sie der allgemeinen Luftströmung folgend das Bündel durchsetzt, zuerst die roten und zuletzt die violetten Strahlen treffen können oder umgekehrt, so dass im Spektrum des Sternes ein Lichtmaximum von rot gegen violett fortschreitet oder umgekehrt. Ähnlich hat Respighi die von ihm beobachtete Thatsache erklärt, dass bei Windstille in den Spektren östlicher, das ist aufsteigender Sterne die Lichtmaxima und -Minima vom violetten Ende des Centrums gegen das rote wandern, bei den westlichen hingegen umgekehrt. Es ist eine Erscheinung, welche mehreren Forschern, und auch Respighi aufgefallen ist, dass die scintillatorischen Fluktuationen in der Nähe des Horizontes weit langsamer vor sich zu gehen scheinen, als in der Nähe des Zeniths. Auch diese Thatsache ist hinreichend erklärt.

Ich habe die Bewegungsrichtung der scintillatorischen Fluktuationen noch in anderer Weise beobachtet und beschrieben. „Richtet man ein nicht zu grosses[1]) Fernrohr nach dem Sonnenrande, so wird man denselben fast stets in wellenförmiger Bewegung finden. Auch wird man bald erkennen, dass die Bewegung in einer bestimmten Richtung erfolgt. Ist S die Sonnenscheibe, so wird man stets zwei einander diametral gegenüberliegende Punkte a, b finden, an welchen keine Bewegungsrichtung zu erkennen ist, und zwei um 90° abweichende Punkte c, d, an welchen die Richtung der Bewegung am deutlichsten zu erkennen ist. Man wird ferner finden, dass die Bewegungen bei c und d in derselben Richtung vor sich gehen. Diese Richtung ist bei starkem Winde die Windrichtung. Bei schwachem Winde muss auch die scheinbare Bewegung der Sonne in Rechnung gezogen werden, durch diese wird eine verhältnismässig langsame Wellenbewegung in einer Richtung hervorgerufen, welche der Richtung der Bewegung der Sonnenscheibe entgegengesetzt ist. Komponiert man also diese beiden Bewegungen, so kann man aus dem Anblicke der Sonne und der Lage des Durchmessers ab die Windrichtung bestimmen. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass sowohl die unteren als die oberen Luftströmungen in Bezug auf die Richtung der Wellenbewegung wirksam sind, doch nur die unteren in Bezug auf die Stellung der Windfahnen."

Meine in dieser Richtungen angestellten Beobachtungen führten fast stets zu einer Windrichtung, welche mit jener der Windfahne übereinstimmte.

[1]) Bei Beobachtung durch Fernrohre mit grossen Öffnungen verschwindet die Scintillation, wie schon Newton beobachtete und richtig erklärte.

Da die Erscheinungen der Scintillation durch die unregelmässigen Brechungen in der Atmosphäre, oder durch das Zusammenwirken dieser mit der regelmässigen atmosphärischen Strahlendispersion entstehen, lassen sich die Erscheinungen der Scintillation auch mittelst einer Fensterglastafel und eines Prisma nachahmen. Ich habe in der That gezeigt, wie alle bekannten Erscheinungsformen der Scintillation in dieser Weise künstlich hervorgerufen werden. Was insbesondere die in Rede stehende Wellenbewegung betrifft, so findet sich in meiner Abhandlung die folgende Stelle:

„Man betrachte durch ein gewöhnliches Glasfenster den geradlinig begrenzten First des Daches eines Gebäudes, einen Blitzableiter, oder sonst einen geradlinig begrenzten Gegenstand, welcher sich vom Hintergrunde gut abhebt. Man wird den Gegenstand nicht geradlinig, sondern wellenförmig begrenzt finden. Bewegt man das Auge parallel der betrachteten Linie, so laufen die Wellen längs dieser hin. Man hat hier die wellenförmige Bewegung der Umrisse entfernter Gegenstände. Die unregelmässigen Brechungen der Strahlen in der Luft sind hier ersetzt durch jene in der Glastafel, die Bewegung des Windes durch die relative Bewegung der Glastafel gegen die Sehlinie."

Herr Ventosa machte nun eine Bemerkung, die mir entgangen war, dass nämlich die höheren Luftschichten Veranlassung zur Entstehung verhältnismässig kleiner Wellen geben, die tieferen zur Entstehung langer Wellen. In der That erklärt sich dies einfach aus der von mir entwickelten Theorie der Scintillation. Wenn eine zwischen dem Sonnenrande und dem Auge liegende Stelle des Atmosphäre von der Ausdehnung a in allen Theilen im selben Sinne ablenkend in der Richtung senkrecht zum Sonnenrande wirkt, so ist der Erfolg ein Wellenberg oder -Thal am Sonnenrande von einer scheinbaren Länge, welche gleich a : r ist, wenn r den Abstand der wirksamen Stelle der Atmosphäre vom Beobachter bedeutet. Die Wellen werden also unter sonst gleichen Umständen dem Abstande der wirksamen Stelle der Atmosphäre vom Beobachter verkehrt proportional sein. Im Allgemeinen werden also Wellen von geringer scheinbarer Länge durch entfernte Luftschichten entstehen und solche von grosser Länge in nahen. Man kann hinzufügen, dass die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Wellen bewegen, unter sonst gleichen Umständen ebenfalls der Entfernung r verkehrt proportional sein muss.

Es war Herrn Ventosa darum zu thun, die kleinen, durch entfernte Luftschichten entstehenden Wellen getrennt zu beobachten. Es gelang ihm dies durch Anwendung verschiedener Vergrösserungen. Es lässt sich in der That aus physiologischen Gründen verstehen, dass bei schwacher Vergrösserung die kleinen Wellen deutlicher wahrgenommen werden können, als die grossen.

Die von mir beobachtete Übereinstimmung der Richtung der Wellenbewegung des Sonnenrandes mit der durch die Windfahne angezeigten Windrichtung gestattet also nicht, wie ich früher meinte, den Schluss, es entstehe die Wellenbewegung vorwiegend in den niederen Luftschichten. Es kann vielmehr jene Übereinstimmung ihren Grund auch darin gehabt haben, dass bei der geringen angewendeten Vergrösserung

die durch entfernte Luftschichten verursachten kleinen Wellen der Beobachtung entgingen.

Noch in anderer Weise ist es Herrn Ventosa gelungen, die kurzen und langen Wellen zu trennen. Indem er das Okular von der Einstellung auf den Fokus auszog, d. i. vom Objektiv entfernte, verschwanden die kleinen Wellen, während die grossen hiedurch deutlicher sichtbar wurden. Herr Ventosa erklärte dies so, als wären die Wellen strahlenaussendende Objekte, die sich an bestimmten Stellen der Atmosphäre befinden und am deutlichsten wahrgenommen werden, wenn das Fernrohr an den Ort der Welle eingestellt ist. Da aber die Wellen zwar durch bestimmte Stellen der Atmosphäre entstehen, sich selbst aber an keiner Stelle der Atmosphäre befinden, will ich eine andere Erklärung an Stelle der von Herrn Ventosa gegebenen setzen.

Wenn das Okular ausgezogen wird, so ist die Wirkung hiervon einzig die, dass jeder Punkt des Randes der Sonnenscheibe sich in einen Zerstreuungskreis verwandelt. Die Folge muss naturlich sein, dass die kleinen Wellen verschwinden. Man kann sich dies sehr deutlich in folgender Weise vor Augen führen. Man zeichne auf einem Blatt Papier einen Wellenzug, der einer Übereinanderlagerung zweier Wellenzüge entspricht, eines langwelligen und eines kurzwelligen. Macht man sodann die einzelnen Punkte der so konstruierten Wellenlinie zu Mittelpunkten gleich grosser Kreise, so wird man gewahren, dass die einhüllende Kurve aller dieser Kreise deutlich die langen Wellen zeigt, während die kurzen Wellen verschwunden sind. Ich bin gegenwärtig nicht in der Lage, Beobachtungen anzustellen, möchte aber Herrn Ventosa einen Versuch empfehlen, welcher geeignet ist, seinen Erklärungsversuch a posteriori zu widerlegen. Es werde das Okular des Fernrohres nicht ausgezogen, sondern um einen gleichen Betrag eingeschoben. Nach der vor mir soeben gegebenen Erklärung wird die Wirkung des Einschiebens dieselbe sein, wie die des Ausziehens. Nach Herrn Ventosa's Erklärung hingegen ist nach dem Einschieben das Fernrohr überhaupt auf keinen Punkt der Atmosphäre eingestellt, es werden die kleinen wie die grossen Wellen verschwinden müssen.

Trennt man nach der von Herrn Ventosa angegebenen Methode die kurzen Wellen von den langen, so kann man wahrnehmen, und dies ist eine weitere interessante Beobachtung des Herrn Ventosa, dass die beiden Wellenzüge ganz verschieden, ja entgegengesetzte Bewegungsrichtungen zeigen können. Man kann aus einer solchen Beobachtung mit Herrn Ventosa den Schluss ziehen, dass im gegebenen Falle in den unteren und den oberen Schichten der Atmosphäre die Windrichtungen verschieden sind, und diese bestimmen. Allerdings beruht eine solche Bestimmung auf der Voraussetzung, dass die kurzen Wellen durch die oberen, die langen durch die unteren Luftschichten hervorgebracht werden, welche Voraussetzung strenge nur unter sonst gleichen Umständen zutrifft.

Ich komme nun zu jener Konklusion des Herrn Ventosa, die ich eingangs besonders hervorhob. Bringt man mit Herrn Ventosa das Okular durch Ausziehen in solche Lage, dass ein Wellenzug deutlich gesehen wird, so ist das Fernrohr auf eine bestimmte Stelle der Atmosphäre ein-

gestellt, deren Höhe aus der Stellung des Okulars berechnet werden kann. In dieser Höhe versetzt Herr Ventosa den Wellenzug und bestimmt so aus der Bewegungsrichtung des Wellenzuges die Windrichtungen in einer bestimmten Höhe. Da aber der Ort der Entstehung einer Welle nicht zusammenfällt mit dem Orte, auf welchen das Fernrohr eingestellt ist, so muss mir diese von Herrn Ventosa aus seinen Beobachtungen gezogene Konsequenz als durchaus illusorisch erscheinen. Man kann aus der Einstellung des Okulars die Höhe des bezüglichen Windes nicht berechnen.

Gleichwohl hat Herr Ventosa einen gewissen Grad der Übereinstimmung der nach seiner Methode für die Höhe des Windes erhaltenen Werte mit jenen Werten konstatieren können, welche sich aus der Wolkenbeobachtung ergeben. Der Grund dieser, kaum mehr als dem Sinne nach vorhandenen Übereinstimmung ist leicht zu ersehen. Eine Luftschichte L in der Höhe H verursacht die Wahrnehmung von Wellen. Je kleiner H ist desto länger sind die Wellen, desto weiter zieht Herr Ventosa das Okular aus, desto kleiner ist die Höhe H einer Luftschichte L', auf welche das Fernrohr eingestellt ist. Je kleiner also H ist, desto kleiner wird auch H' sein. Daraus folgt aber nicht, dass auch H gleich H' ist."

Dr. W. Trabert macht zu Vorstehendem folgende Bemerkungen: „Den von Prof. K. Exner vorgeschlagenen Versuch habe ich mit dem Zwölfzoller der hiesigen Sternwarte gemacht, wobei mir in der liebenswürdigsten Weise Herr Dr. Palisa an die Hand ging. Der Versuch wurde mit nicht verkleinerter Objektiv-Öffnung angestellt, also ohne dass eine Kappe aufgesetzt worden wäre.

Zunächst wurde auf den Fokus eingestellt; es zeigte sich auch in diesem Falle ein gewisses Flimmern des Sonnenrandes. Beim Herausziehen des Okulars wurde dieses Wallen des Sonnenrandes weit stärker und es liessen sich deutliche Wellenzüge am obern und untern Rande der Sonne sehen, welche in der Richtung von W nach E zogen. Am rechten und linken Rande erfolgte die flimmernde Bewegung senkrecht gegen die Sonnenoberfläche. Ein Unterschied zwischen langen und kurzen Wellen liess sich nicht feststellen, es gehört vermuthlich eine längere Übung dazu, derartige Unterschiede aufzufassen.

Nach dieser Beobachtung hätte also in den oberen Schichten ein W-Wind geherrscht. Die Windfahne gab schwachen E, später S an. Der Cirruszug liess deutlich eine wesentliche Luftströmung der oberen Schichten erkennen.

Es wurde hierauf wieder auf den Brennpunkt eingestellt und nun umgekehrt das Okular eingeschoben. Zu meiner Überraschung hatte nun thatsächlich die Erscheinung einen anderen Charakter. Man sah deutlich das Flimmern am nun blauvioletten Sonnenrande, das auch stärker wurde, als das Okular mehr eingeschoben wurde, aber ihre beim Ausziehen so regelmässig auftretenden west-östlich verlaufenden Wellen fehlten.

Es wäre also wohl von Interesse, wenn eine eingehendere und systematische Untersuchung dieser Erscheinung vorgenommen würde."

Digitized by Google

Vermischte Nachrichten.

Verstaatlichung der Manora-Sternwarte. Wie ich vernehme, hat die Eigentümerin der Manora-Sternwarte deren Verstaatlichung angeregt um ihren Fortbestand für immer zu sichern. Ob es dazu kommt hängt lediglich von dem Entschlusse des österreichischen Unterrichtsministers. Baron Gautsch ab, der übrigens ein Mann sein soll der für die Bedeutung der Astronomie das richtige Verständnis besitzt, so dass die Verstaatlichung als wahrscheinlich betrachtet werden kann. Der Preis für die Sternwarte samt Einrichtung soll ein sehr geringer sein. (Die Einrichtung wurde jüngst durch eine Riefler'sche Präzisionsuhr auf der Ausstellung mit der goldnen Medaille gekrönt ein Faden- und Positionsmikrometer von Repsold-Clark-Heyde'schen Konstruktion und ein Riesenchronodeik von Ressler, Remfelder und Hertel vermehrt.)

Es bedarf keiner Erwähnung, dass durch die Verstaatlichung die astronomische Forschung eine bedeutende Förderung erhielte, weil dann neben dem Planeten beobachtenden Herrn Brenner auch noch andere Beobachter (für Spektroskopie, Himmelsphotographie, Stellarbeobachtungen) thätig sein könnten, so dass Österreich dann ein dem Potsdamer ähnliches astrophysikalisches Observatorium hätte. Bei dem Umstande dass Lussin ausserordentlich günstige Luftverhältnisse besitzt, hätten dort die Beobachter das ganze Jahr hindurch zu thun. Es kann daher im Interesse der Wissenschaft die Verwirklichung des Projekts nur lebhaft gewünscht werden. Übrigens sollen auch die Direktoren der österreichischen Staatssternwarten zugesagt haben, dass sie das Projekt eventuell eindringlichst befürworten würden.

Triest, 20. November. *J. N. Krieger.*

Der Siriusbegleiter, welcher seit mehreren Jahren auch in den grössten Teleskopen nicht mehr sichtbar war, ist, wie vor einigen Monaten an dieser Stelle mitgeteilt wurde, auf der Lowell-Sternwarte in Arizona wieder aufgefunden wurde. Dort hat der Beobachter See den Begleiter in 5·9″ Distanz vom Hauptstern und dem Positionswinkel 219° gesehen und gemessen. Diese Stellung des Begleiters ist indessen eine sehr unerwartete, besonders der Positionswinkel stimmt nicht mit demjenigen in welchem gemäss der frühern Bahnbestimmung der Begleiter erwartet werden musste. Jetzt kommt nun vom Lick-Observatorium die Nachricht, dass dort der Siriusbegleiter an 36 zölligen Refraktor gesehen und gemessen wurde. Seine Stellung war: Distanz vom Hauptstern 3,7″, Positionswinkel 189°. Dies stimmt völlig mit den Vorausberechnungen überein und die Wahrnehmung in Arizona ist also irrig gewesen. Vielleicht giebt über die mögliche Quelle des Irrtums die Art und Weise einigen Aufschluss unter welcher Herr See den Begleiter sah. In seinem Refraktor von 18 Zoll Öffnung erschien Sirius von einem sehr hellen Lichtkranze umgeben, als man jedoch den Stern durch einen Schirm verdeckte, erschien ein Sternchen 11. Grösse welches als Begleiter angesehen ward. Es ist also wohl nur ein Spiegelbild gewesen und dies wird um so wahrscheinlicher als auf Mount Hamilton ausser dem wirklichen Begleiter des Sirius kein anderer Stern in der Nähe gesehen werden konnte.

Neueste Nachrichten aus Nordamerika. Auf der Lick-Sternwarte wurde von Herrn Schaeberle ein Begleiter des Procyon aufgefunden. Derselbe steht in 4·6″ Distanz und dem Positionswinkel 318°, und ist 13. Grösse. — Auf der Sternwarte zu Cambridge wurde aus den spektrophetographischen Aufnahmen gefunden, dass der Stern No 3105 in Lacaille's Verzeichnis ein spektroskopischer Doppelstern ist. Die Umlaufszeit des Begleiters beträgt $3^d\ 2^h\ 46^m$. — Auf dem Lowell-Observatorium in Arizona entdekt Herr See an den neuen 24 zolligen Refraktor, einen sehr lichtscharfen Begleiter von μ in Skorpion: Distanz 6.2″ Positionswinkel 321.5°, Helligkeit: 13 Grosse.

Zur Geschichte des Fadenkreuzes schreibt E. Hammer*): „Man hat lange darüber gestritten, wer zuerst Fäden im Fokus des Fernrohrs ausgespannt habe, ob die Italiener Generini, Malvasia oder Montanari oder der Niederländer Huygens oder endlich Moria oder Auzout und Picard in Frankreich u. s. f. Es war aber keiner der Genannten, sondern William Gascoigne in England, etwa 1640 oder wenig früher (er fiel erst 24-jährig, als Gegner Cromwell's in der Schlacht bei Marston Moor 1644). Die Notiz, die ich soeben wieder in einem neuen amerikanischen geodätischen Werke lese, Cross hairs were first used by Picard 1869, ist nicht richtig.

Was ich hier besprechen möchte, betrifft nur das Material der Fäden des Fadenkreuzes und der Fadenmikrometer. Man scheint bei uns vielfach anzunehmen, dass dieses Material auch von Anfang an die Fäden von Spinnen gewesen seien. Dem ist aber nicht so. Gascoigne spricht nur von Haar und Faden, ebenso ist bei Auzout und Picard vom Haaren die Rede; Montanari spricht in seiner „Libella dioptrica" 1674 auch nur von capelo und capeli (so, mit Einem l = Haaren) und giebt kein anderes Material an. Aber schon Malvasia (1662) nahm statt Haaren oder feinen Fäden aus Faserpflanzen Silberfäden, und es ist bei der Leichtigkeit, mit der man sehr feine Fäden aus Edelmetallen ziehen kann, die Anwendung von Silberfäden bald ganz allgemein geworden.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erst scheinen die Glas- (und Glimmer-) Plättchen mit eingeschnittenen „Fäden" angewandt worden zu sein, wenigstens ist nur etwas Sicheres vor 1750 nicht bekannt. Jedermann kennt aber die Verwendung der Glasplättchen (Glasmikrometer) in den Fernröhren der Messinstrumente des vortrefflichen Augsburger Mechanikers Brander in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts.

---

*) Sehr bekannt ist der Kampf geworden, den das Fernrohr an astronomischen Messinstrumenten gegen das ältere Mittel, das Dioptер, zu bestehen hatte, am bekanntesten, dass Hevel, in dem Wettstreit 1679 mit dem Dioptер und blossem Auge ebenso gute Beobachtungen anstellen konnte als der junge Halley mit seinen Hookeschen Fäden kreuzfernrohr, vergl. z. B. Wolf, Handbuch der Astronomie II, 1892, S. 21—22. Die Schärfe vieler astronomischer Beobachtungen aus der Zeit, da es noch gar kein Fernrohr gab, muss uns in Erstaunen setzen; z. B. hat Tycho Brahe der grössten Beobachtungskünstler des 16. Jahrhunderts. Sternörter mit (wie neuerdings konstatiert wurde) m F. β von 2″ in A. R. und β 26″ in D. (diese direkt gemessen) bestimmt, vergl. Dreyer, Tycho Brahe, Edinburg 1890, S. 351. Auf geodätischem Gebiete hat sich z. B. der Kampf zwischen Diopterlineal und Fernrohrkippregel bis weit in unser Jahrhundert hinein erstreckt, und es sind auch hier bekanntlich merkwürdige Genauigkeiten der Dioptерziehung erreicht worden (Stampfer u. s. w.).

und die Beschreibung dieser Brander'schen Glasmikrometer durch Lambert. Auch Joh. Christ. Breithaupt in Kassel hat etwa von 1780 an solche Glaskreuze u. s. f. in Fernrohren verwendet. Die Priorität dieser Glaskreuze vor den von Professor Dr. Schmidt nachgewiesenen Freiberger Messinstrumenten (besonders vor dem Studer'schen Instrument) dürfte also die Breithaupt'sche Werkstätte wohl in Anspruch nehmen. Man darf dabei auch nicht vergessen, dass das Vorhandensein der Glasplätteben in einem alten Fernrohr nicht entscheidend ist, da es ja nachträglich, nachdem zuerst Fäden vorhanden waren, eingesetzt worden sein kann. Von Interesse ist vielleicht, dass das Breithaupt'sche Geschäft vor etwas über 30 Jahren die Glasplätteben statt der Spinnfäden wieder, wegen der unbequemen hygroskopischen Eigenschaften der Fäden, bevorzugt hat, insbesondere hatten in dem feuchten Tropenklima Indiens die Spinnfäden Anlass zu Klagen gegeben.

Wo bleiben aber die Spinnfäden, unsere jetzt gewöhnlich vorhandenen Fäden, hat mancher Leser gefragt. Nun, gerade sie sind nicht älter als die Glaskreuze. Erst im Jahre 1775 hat Fontana die Ersetzung der bis dahin meist üblichen Metall- (Silber-) oder Faserstoff- (Kokon-) Fäden durch Spinnfäden vorgeschlagen; eine frühere Verwendung von Spinnfäden scheint nicht nachweisbar. Mechaniker sowohl als Beobachter, zunächst besonders in Italien, England und Deutschland begrüssten die Einrichtung Fontana's mit grosser Freude, wenn auch zwei Jahrzehnte vergingen, bis sie überall bekannt wurde und vollständig durchdrang. Wolf teilt eine Notiz von Flaugergues aus 1805 mit, die erzählt, dass F. erst zur angegebenen Zeit durch v. Zach auf die Spinnfäden aufmerksam gemacht worden sei und die Art des Aufziehens von ihm gelernt habe, als Vorzüge gegen die Kokonfäden werden die grössere Elastizität und die grössere Feinheit genannt. (In der That sind die Spinnfäden bekanntlich in fast beliebiger Abstufung der Feinheit zu erhalten, z. B. leicht bis zu 0,01 mm und feiner für astronomische Instrumente mit starken Vergrösserungen.) Es ist dieser Notiz Wolf's noch hinzuzufügen, dass Zach selbst die Spinnfäden erst etwa 5 Jahre vorher durch Troughton kennen gelernt hatte, während er sich früher der Silber- und der Kokon-Fäden bedient hatte. Troughton sah die Spinnfäden als grosse Verbesserung an, besonders für Fernrohre astronomischer Instrumente mit starker Vergrösserung; er benutzte sie von verhältnismässig groben Fäden an bis zur Feinheit von 8000 Stück auf 1 engl. Zoll (also von 0,003 mm Dicke). Ihm und Rittenhouse kommt jedenfalls das Hauptverdienst um Einführung der Spinnfäden zu.

Der Vollständigkeit halber ist vielleicht noch anzuführen, dass Struve in Dorpat 1818 für astronomische Institute abermals feine Glasfäden verwendet wissen wollte. Metallfäden seien oft nicht fein genug zu erhalten, Spinnfäden vielfach zu fein, Seidenfäden stehen im Allgemeinen in der Mitte, seien aber, auch wenn abgeriebt, leicht unrein und ungleich. Fäden aus fein ausgezogenem Glas dagegen, die auch bei scharfen Okularen ganz opak und sehr rein erscheinen, könne man leicht in jeder beliebigen Stärke herstellen; sie haben den Vorteil, nicht hygrometrisch zu sein, allerdings den Nachteil der Sprödigkeit und verschiedener Wärmeausdehnung im Vergleich mit dem Messing. Ferner

Digitized by Google

sei noch erwähnt, dass die eben genannten unbequemen hygroskopischen Eigenschaften der Spinnfäden auch mehrfach und schon vor langer Zeit zu Kautschukfäden geführt haben, diese Fäden sind, nach gehöriger Spannung beim Aufziehen, nicht leicht zerstörbar. Von Metallfäden sind in den letzten Jahrzehnten besonders noch Platinfäden angewandt worden (bei astronomischen Instrumenten mehrfach in der jetzt wieder aufgegebenen Absicht, die notwendige Beleuchtung der Fäden dadurch zu erlangen, dass man diese selbst zum Glühen bringt). Es wird wohl allgemein bekannt sein, dass in englischen und amerikanischen geodätischen Fernrohren noch sehr vielfach Platin- (Platin-Iridium-) Fäden sich finden, doch leiden auch sie (wie die überall ganz verlassenen Silberfäden) an dem Uebelstand, dass sie zu leicht „korrodé" und dadurch unrein werden und so ist auch dort mehr und mehr das Bestreben vorhanden, sie durch „spider lines" zu ersetzen. Auf die Beleuchtung der Fäden soll hier nicht eingegangen werden. Es sei nur noch erwähnt, dass man die durchgehenden Fäden in dem Okular geodätischer Instrumente vielfach durch Metallzeiger ersetzt hat, die mit feinen Spitzen nur bis zur Mitte des Gesichtsfeldes reichen; von Manchen wird dies deshalb, z. B. bei Distanzmessern, empfohlen, weil dann durch die „Fäden" nichts verdeckt wird. Eine ganz ähnliche Vorrichtung hat für astronomische Mikrometer unlängst Bigourdan vorgeschlagen, indem Spitzen aus Glas von 6 μ Dicke verwandt werden; dieses Mikrometer hat sogleich grossen Anklang gefunden.

Prof. Dr. Heinrich Oppenheim, unser geschätzter Mitarbeiter, ist am 15. September in Folge eines Herzschlags in Berlin gestorben. Aus dem Nachruf, welchen Herr Prof. Kiepert dem Hingeschiedenen widmet, mögen folgendes hier eine Stelle finden. Geboren am 10. November 1847 in Hamburg, erhielt er seine erste astronomische Ausbildung im Jahre 1867 auf der Sternwarte in Altona. In den nächsten zwei Jahren besuchte er der Reihe nach die Universitäten Bonn, Göttingen und Berlin, bis er im Herbst 1870 nach dem beklagenswerten Tode Tiselier's zum Assistenten der Königsberger Sternwarte ernannt wurde. Im Jahre 1871 erfolgte, nachdem er in Göttingen auf Grund der Inaugural-Dissertation „Bahnbestimmung des Kometen 1894 II" promoviert hatte, seine Ernennung zum Observator. Die Thätigkeit in Königsberg erstreckte sich hauptsächlich auf die Beobachtungen von Planeten und Kometen am Ringmikrometer des Heliometers, daneben beobachtete er auf Professor E. Luther's Vorschlag Sterne aus den Bessel'schen Zonen am Repsold'schen Meridiankreise, um die Frage zu untersuchen, ob diese Zonen konstante Fehler enthalten. Letztere Beobachtungen sind noch nicht veröffentlicht.

Im Jahre 1877 legte Oppenheim seine Stelle nieder und lebte seitdem, im Wesentlichen mit technischen Arbeiten beschäftigt, als Privatgelehrter in Berlin. Für das Berliner astronomische Jahrbuch übernahm er lange Jahre hindurch einen grösseren Teil der Berechnung der kleinen Planeten, sein Hauptinteresse wandte er aber den Kometen zu, indem er für prompte Berechnung von Elementen und Ephemeriden möglichst rasch nach der Entdeckung Sorge trug. Von Anfang 1880 bis Ende 1887 wird es kaum einen Kometen geben, dem er nicht seine Fürsorge hat angedeihen lassen. Von grösseren wissenschaftlichen Arbeiten

Digitized by Google

aus der Berliner Zeit seien noch erwähnt die Berechnung der allgemeinen Störungen von 173 Klytia durch Jupiter sowie die definitive Bestimmung der Bahn des Kometen 1887 I; beide sind in den Astr. Nachr. publiziert.

Mit Beobachtungen hat sich Oppenheim in Berlin nur noch gelegentlich beschäftigt, im Jahre 1885 gehörte er zu den ersten, welche das Aufleuchten des neuen Sterns im Andromeda-Nebel wahrnahmen. Seit Anfang 1883 leitete er die Herausgabe der „Science Observer International Circulars", welche durch rasche Verbreitung der in Amerika gerechneten vorläufigen Kometen-Bahnen und -Ephemeriden vielseitig von Nutzen gewesen sind. Den Professortitel erhielt Oppenheim im Jahre 1892. In den letzten Jahren kränkelte er, so dass er seine Arbeiten möglichst einschränken musste.

Die vielseitige astronomische Thätigkeit, insbesondere die selbstlose, unermüdliche Hingabe an die Berechnung der neu entdeckten Kometen wird dem Verstorbenen ein ehrendes Andenken sichern.

Hugo Gyldén. Einen unerwarteten und sehr herben Verlust hat die Astronomie durch das Hinscheiden dieses grossen Mathematikers und Astronomen erlitten, denn neben Tisserand war er unstreitig einer der tiefsten Kenner der Mechanik des Himmels. Johann August Hugo Gyldén wurde 1841 zu Helsingfors geboren. Sein Vater war der Professor der klassischen Philologie. Schon 1860 erwarb Gyldén den Magistertitel. Entscheidend für seine weitere Entwickelung wurde seine Berufung an die Sternwarte zu Pulkowa. Er arbeitete hier zuerst an der Seite Friedrichs Georg Struves des Vaters, und dann nach dessen Tode gemeinsam mit Otto Wilhelm Struve dem Sohne. Ungefähr ein Jahrzehnt lang wirkte er in Pulkowa, dann wurde er in seine Heimat zurückgezogen. Die Akademie zu Stockholm wählte ihn zu ihrem ordentlichen Mitgliede für Astronomie. Mit dem akademischen Sitze war die Leitung der Sternwarte in Stockholm verknüpft. Dazu kam dann die Professur an der Universität. Sehr bald nach seiner Übersiedelung nach Pulkowa trat Gyldén mit Wissenschaftlichen Arbeiten hervor. Er veröffentlichte 1863 in den „Astronom. Nachr." Mitteilungen über absolute Störungen der Hebe und Beobachtungen und Rechnungen über Kometen. Es folgten dann in den Jahren 1866 bis 1868 „Untersuchungen über Konstitution der Atmosphäre". Gyldén stellte sich die Aufgabe, den wichtigen Einfluss der Temperaturabnahme in der Atmosphäre auf die astronomische Strahlenbrechung genauer als bisher in Rechnung zu stellen. Hervorragende Bedeutung in ihrer Art haben Gyldéns „Studien auf dem Gebiete der Störungstheorie", die 1871 herauskamen. Mit ihnen eröffnet die Reihe seiner Untersuchungen zur Kenntnis der Perturbationen, die im Laufe der Jahre beträchtlich anschwoll und durch die das einschlägige Gebiet wesentlich gefördert wurde. Weit über die Kreise der Astronomen hinaus fand Gyldéns nächstes grosseres Werk „Die Grundlehren der Astronomie in ihrer geschichtlichen Entwickelung", das 1877 etwa gleichzeitig in schwedischer und deutscher Sprache herauskam. Beachtung. Das Buch ist durchaus eigenartig. Besonders weicht die durchgängige geschichtliche Betrachtung von der Norm ab. Es kommt Gyldén immer an erster Stelle darauf an, das Werden der einzelnen astronomischen Erkenntnisse und Anschauungen darzulegen. Er zeigt genau, wie ein

jeder astronomischer Fund gemacht wurde und welche Vorbedingungen für ihn erfüllt sein mussten. Durch diese Darlegungen wird Gyldens Buch zu einem wichtigen Beitrag zur Beurteilung der Entwickelung der menschlichen Erkenntnis. Daher ist das Buch keineswegs ein durchaus gelehrtes Werk, in dem Sinne, dass es nur den Fachgelehrten verständlich wäre. Es ist vielmehr so gehalten, dass ein Jeder, der einen gewissen Grad mathematischen Wissens sich zu eigen gemacht hat, sich daran wagen kann. Von den grösseren Schriften Gyldéns, die nur für den Fachmann berechnet sind, sind noch zu nennen: „Versuch einer mathematischen Theorie zur Erklärung des Lichtwechsels der veränderlichen Sterne“ (1879), „Eine Annaherungsmethode im Probleme der drei Körper“ (1882), „Die intermediäre Bahn des Mondes (1883), „Untersuchungen über die Konvergenz der Reihen, die zur Darstellung der Koordinaten der Planeten angewendet werden“ (1887 und 1893), „Traité des orbites absolues des huit planètes principales“. Dazu kommen noch Einzelstudien zur Auflösung des Keplerschen Problems, über die Besselsche Theorie der Refraktion, über Erdrotation, Beiträge zur Geschichte der Astronomie u. A. m.

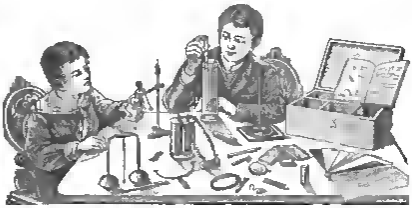
Mehrere grössere und kleinere

Refraktoren

sind **sehr preiswürdig** zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Man verlange Prospekt m. Abbildung u. Empfehlungen



Festgeschenk für Knaben von 10—16 Jahren

Meiser & Mertig's
Experimentierkästen:

„Physik“ mit illustrirtem Buch und 400 Versuchen Mk 20.—. „Frankhu“, für Elektrizität, Mk 24.— Ferner Galvanische Elektrizität, Influenzelektrizität, Akustik Optik mit je 120 Übungsaufgaben, je 25 Mark, Alles portofrei.

Phys. techn. Werkstätten

Meiser & Mertig, Dresden.

Kurfürstenstrasse 35

Astronomie und Astrologie.

Ludwig Rosenthal's Antiquariat

München

16. Hildegardstrasse 16

empfiehlt Interessenten den soeben erschienenen **Katalog**

Astronomie und Astrologie,

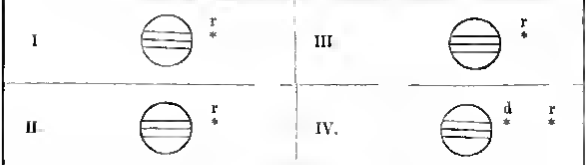
welcher zahlreiche interessante, seltene, alte Werke enthält, speziell auch über **Kalender • Kalenderwesen, Kometen, Meteorologie • Erdmagnetismus, Praktiken u. Prognostiken, Sonnenuhren u. Uhren.**

Ein Anhang bringt **alte mathematische Werke**

Zusendung des Kataloges erfolgt gratis und franko

Ältere Jahrgänge des SIRIUS werden zu bedeutend ermässigten Preisen geliefert, konform der Ankündigung auf der Rückseite des Umschlages.

Stellung der Jupitermonde im März 1897.



Stellungen um 12^h für den Anblick im astronomischen Fernrohr

Tag	West	Ost.
1	2	4
2	2 3 1	4
3	3	4
4	3 1	2 4
5	2 1	4 3
6	4 2	1 3
7	4 1	2 3
8	2 4	1 3
9	4 2 3	
10	3	2 1
11	4 3 1	2
12	4 2 3	1
13	4 2	3 1
14	1	2 3 4
15	2 1 3 4	
16	2 1 3	4
17	3	2 1 4
18	3 1	2 4
19	2 3	1 4
20	2 1	3 4
21	1	2 4 3
22	4	2 1 3
23	3 1 3	
24	4 3	1 2
25	4 3 1	2
26	4 3 2	1
27	4 2 1	3
28	1 4	2 3
29	4	2 3 1
30	3 2	4
31	3	2 1 4

Digitized by Google

Die Umgebung des Hyginus
mit der Neubildung N'
1894 April 12
von J. N. Krieger

An die verehrl. Abnehmer des „Sirius".

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der ins- und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, bringe ich mich entschl eine Partie Exemplare der I. bis XVIII. Bandes (Jahrgang 1873—1890) zu bedeute ermässigtem Preise hiermit zu offeriren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen genom
nur 20 Mark.
Einzelne Bände 4 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen ge
nur 20 Mark.
Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen
nur 20 Mark.
Einzelne Bände 6 Mark.

Band XV, XVI, XVII, XVIII (Jahrgang 1887—90) wenn zusammen genom
nur 20 Mark.
Einzelne Bände 6 Mark.

Band XIX/XXIV (1891—96) à 12 Mark.
Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach V zurückgestellten Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu I—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abnehm Bände I—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1896

Die Verlagshandlung
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge Band I, II, III IV V., VI (Jahrgang 1873—7 sammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 M

Expl **Sirius.** Neue Folge: Band VII, VIII, IX., X. (Jahrgang 1879— sammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark

Expl. **Sirius.** Neue Folge Band XI, XII. XIII, XIV (Jahrgang 188 sammen genommen nur 20 Mark Einzelne Bände 6 Mark

Expl **Sirius.** Neue Folge Band XV, XVI, XVII, XVIII (Jahrgang 18 sammen genommen nur 20 Mark Einzelne Bände 6 Mark

Expl **Sirius.** Neue Folge Band XIX—XXIV. Jahrgang 1891—96) à 12 Ma

Expl **Einband-Decke** zu Sirius Band I—XXIV à Decke 75 Pfg

Expl **General-Register** zu Band I—XV der neuen Folge 2 Mark.

Ort, Strasse und Tag: Name und Stand:

Datum: **Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.**

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXX~~V~~ oder neue Folge Band ~~XXVI~~.
2. Heft. XXX

Leipzig 1897.
Karl Scholtze.

Neue Folge Band XXV. Heft 2.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

HARVARD COLLEGE LIBRARY

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde

Begründet von Rudolf Falb.

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. Hermann J. Klein in Köln a./Rh.

Februar 1897.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Jeden Monat 1 Heft. — Jährlich 12 Mk.

Verlag von Karl Scholtze in Leipzig.

Inhalt: Das Newton'sche Gravitationsgesetz. S. 25. — Eine Neubildung auf dem Monde (Fortsetzung). S. 30. — Erscheinungen der Jupitermonde und ihrer Schatten. S. 35. — Die Bewegung der Monde um ihre Hauptplaneten in Beziehung auf die Sonne. S. 37. — Der augenblickliche Farbenwechsel des Sirius seit dem Altertum. S. 38. — Die totale Sonnenfinsterniss im August 1896 in Vadso und astronomischer Handbug. S. 40. — Photographische Aufnahme von Sternhaufen. S. 41. — Eine Untersuchung mehrerer Eisen-Meteorite auf ihren Gehalt an Kohlenstoff oder dessen Modifikationen. S. 42. — Beobachtungen über den Durchmesser des Neptun. S. 42. — Physikalische Eigentümlichkeiten des Kometen 1893 II. S. 42. — Bestimmungen von Fixsternparallaxen. S. 44. — Die spektroskopischen Doppelsterne und ihre Beziehung zu den Veränderlichen von kurzer Periode. S. 43. — Die Brauchbarkeit des 30-zölligen Refraktors zu Pulkowa für spektrographische Zwecke. S. 43. — Kopernikus-Handschrift. S. 43. — Eine bemerkenswerte Himmelserscheinung. S. 44. — Inserate. S. 45. — Erscheinungen der Jupitermonde. S. 46. — Planetenkonstellationen 1897. S. 46. — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1897. S. 46. — Lage und Grösse des Saturnringes. S. 46. — Stellung der Jupitermonde im April 1897. S. 47. — Planetenstellung im April 1897. S. 48. — Mond. S. 48.

Das Newton'sche Gravitationsgesetz.

Wiederholt ist die Frage aufgeworfen worden, ob das von Newton aufgestellte Gesetz der allgemeinen Anziehung, wonach zwei Körper sich im Verhältnis ihrer Massen und im umgekehrten Verhältnis des Quadrats ihrer Entfernung gegenseitig anziehen, in dieser Form seinen strengen Ausdruck finde, oder ob dieser Ausdruck nur ein näherungsweiser sei. Grund für diese Fragen bieten gewisse Anomalien in der Bewegung einzelner Planeten, und es scheint wirklich wahrscheinlich zu sein, dass die Perihelbewegung des Merkur nicht durch das Newton'sche Gravitationsgesetz dargestellt werden kann. Prof. A. Hall hat deshalb den Vorschlag gemacht, dem obigen Ausdruck für das Gravitationsgesetz eine kleine Korrektum beizufügen; aber obgleich ein Mann von der hohen Autorität Newcombs diesen Vorschlag für annehmbar erklärt, hat derselbe doch im Allgemeinen keinen Beifall gefunden. Von ganz anderen Gesichtspunkten hat vor einigen Jahren*) Prof. H. Seeliger auf Schwierig-

*) Astr. Nachr. No. 3273.

keiten aufmerksam gemacht, welche auftreten, wenn man die Gültigkeit des Newtonschen Gravitationsgesetzes auf unermesslich grosse Räume ausdehnt. Die angestellten Überlegungen ergaben die Notwendigkeit, zwischen den folgenden Annahmen eine Wahl zu treffen: 1) die Gesamtmasse des Weltalls ist unendlich gross, dann kann das Newtonsche Gesetz nicht als mathematisch genauer Ausdruck für die hervorrufenden Anziehungskräfte gelten. 2) das Newtonsche Gesetz ist absolut genau, dann können nicht unendlich grosse Räume des Weltalls mit Masse von endlicher Dichtigkeit erfüllt sein. Da Prof. Seeliger für die zweite Annahme irgend welche ins Gewicht fallende Gründe nicht finden kann, hat er sich für die erste Annahme entschieden. Seitdem ist ihm bekannt geworden, dass (Carl Neumann[1]) schon früher auf Schwierigkeiten ähnlicher Art aufmerksam gemacht hat, die sich als spezielle Fälle der von ihm vorgebrachten Argumente darstellen dürften. Prof. Seeliger hat nunmehr, weil die Frage vom Tragvermögen für die gesamte theoretische Astronomie ist und weil seine früheren Bemerkungen Missverständnissen ausgesetzt gewesen, den Gegenstand nochmals behandelt[2]) und auf diese Darstellungen soll, soweit dies ohne Zuhilfenahme der von Prof. Seeliger gegebenen mathematischen Ausführungen möglich ist, hier kurz eingegangen werden.

„Das vorliegende Problem", sagt Prof. Seeliger eingangs, „hat mit einem anderen sehr viel Analogie, eine gewisse Ähnlichkeit. Chéseaux und später Olbers stellten sich die Frage, wie es kommt, dass die mittlere Helligkeit des Himmels eine sehr geringe ist, während sie der Sonnenhelligkeit vergleichbar sein sollte, wenn man die Anzahl der leuchtenden Weltkörper unbegrenzt gross annimmt. Es schien nur um so wünschenswerter, auch dieses Problem einzubeziehen, als es früher geschehen ist, zu besprechen, als man hierdurch zu der Ansicht gelangt, dass die Schlussfolgerungen von Olbers keineswegs einwurfsfrei sind. Olbers erklärt das unstatthafte Paradoxon bekanntlich durch die Extinction des Lichtes im Weltraume. Die Zulässigkeit dieser Annahme kann natürlich nicht bestritten werden, ihre Notwendigkeit aber folgt keineswegs aus einer vorurteilsfreien Betrachtung der Frage."

Prof. Seeliger entwickelt zunächst die Formeln für die Berechnung der Anziehung, welche die im Universum vorhandenen Massen auf irgend einen Punkt ausüben und kommt wenn man annimmt, dass die Begrenzung nach bestimmten Gesetzen sich ins Unendliche ausdehnen lässt, in Übereinstimmung mit Carl Neumann zu dem mathematisch sicheren Ergebnisse, dass alsdann eine Beschleunigung des angezogenen Punktes entstehen müsse, die grösser als jede noch so grosse Zahl ist. Diese Konsequenz, die im jede mögliche und denkbare Massenverteilung bestehen bleibt, ist aber unannehmbar, denn wenn man nicht die ganze Mechanik in Frage stellen will, so ist es absolut unzulässig, Bewegungen anzunehmen, die mit endlicher Geschwindigkeit begonnen und in endlicher Zeit zu unendlich grossen Geschwindigkeiten führen.

[1]) Vergl. Carl Neumann, Allgemeine Untersuchungen über das Newtonsche Prinzip etc. Leipzig 1870. S. 1.

[2]) Sitzungsberichte der mathem.-physik. Klasse der k. bayerischen Akad. d. Wiss. Bd. 26, Heft 3, S. 271 u. ff.

Digitized by Google

„Solche Zweifel an der absoluten Richtigkeit des Newton'schen Gesetzes wie die vorgebrachten" führt Prof. Seeliger fort, „werden immer noch, scheint es, mit Misstrauen aufgenommen, obwohl es kaum möglich sein dürfte, etwas Stichhaltiges gegen sie vorzubringen. Der Grund hierfür mag darin liegen, dass man zum Teil infolge der ungeheueren Erfolge der Newton'schen Formel in der Astronomie sich nicht immer genügend klar macht, dass diese Formel nichts anderes ist und sein kann, als ein rein empirisches Gesetz. Dass es bei einem sehr hohen Grad der Annäherung den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, daran wird gewiss Niemand zu zweifeln wagen. Mehr kann über die Erfahrung nicht aussagen und sie hat bis jetzt auch dies keineswegs mit der Sicherheit gethan, wie vielfach geglaubt wird. Die im Vorhergehenden zur Sprache gebrachten Ungereimtheiten verschwinden durch Beifügung kleiner aber endlicher Korrektionen am Newton'schen Gesetz, die erst in überaus grossen Räumen merklich zu werden brauchen, und hieraus folgt schon, dass die Forderung dieser Korrektionen keineswegs durch die Erfahrungen innerhalb so kleiner Räume wie das Planetensystem eliminiert legitimiert zu werden braucht, da noch innerhalb sehr viel grösserer Räume das Newton'sche Gesetz den denkbar genauesten Beobachtungen genügen könnte. Über das Planetensystem hinaus reichen überhaupt die Erfahrungen nicht aus, um selbst recht hohe Abweichungen vom obigen genannten Gesetz mit Sicherheit konstatieren zu können.

Es ist, wenn auch wohl wahrscheinlich, doch keineswegs selbstverständlich, dass die Anziehungskräfte an allen Orten des Weltalls dieselben Gesetzen folgen. Man kann also nur mit einiger Berechtigung vermuten, dass z. B. die Bewegung der Doppelsterne ebenso wie die der Planeten durch das Newton'sche Gesetz geregelt wird. Die Genauigkeit aber, mit welcher die bekannten Doppelsternbahnen diese Vermutung bestätigt haben, ist eine ziemlich geringe. Wir können, wie ich zu wiederholten Malen nachdrücklich ausgesprochen habe, nur sagen, dass sich in den genannten Systemen die Newton'sche Formel im Grossen und Ganzen bewährt hat, über etwaige kleine Korrektionsglieder, die unbeschadet innerhalb unseres Planetensystems zu den unbedeutendsten Missstimmungen zwischen Theorie und Beobachtung Veranlassung geben würden, können die verhältnismässig wenig genauen Doppelsternmessungen keine Aussage machen. Wie es sich nun gar mit der Geltung des Newton'schen Gesetzes als genauer Formel, durch die weiten Fixsternräume hindurch verhält, darüber liegt bis jetzt auch nicht die geringste Erfahrung vor.

„Man kann also aus der Erfahrung nichts ableiten, was die Unzulässigkeit einer Korrektion des Newton'schen Gesetzes darthäte, wenn diese innerhalb unseres Planetensystems nur eine gewisse Grösse nicht übersteigt. Fast hat es aber den Anschein, als ob man zum mancher Seite dem Gravitationsgesetz die Eigenschaft eines aprioristischen Erkenntnisresultates zuschreiben möchte. Auch ist die Newton'sche Formel als mit unserer Raumanschauung zusammenhängend, so oft sie auch gefunden, bezeichnet worden. Solche Auffassungen sind bei vorurteilsfreier Betrachtung einfach unverständlich. Thatsächlich hat die Form

Digitized by Google

eines Kraftgesetzes gar keine andere Bedingung zu erfüllen, als eine genügend genaue, also in letzter Instanz angenäherte, Darstellung der beobachteten Bewegungen zu sein. Diese Zusammenfassung der Thatsachen in eine Formel erleidet nur die selbstverständliche Einschränkung, dass sich aus ihr keine Ungereimtheiten ergeben dürfen. Da also das Newton'sche Gesetz nichts mehr ist, als eine rein empirisch abgeleitete Formel, die innerhalb engbegrenzter Räume einen hohen Grad von Annäherung an die Beobachtungen giebt, kann jede andere Formel, die dasselbe leistet, an seine Stelle gesetzt werden, insofern sich dieser Ersatz durch andere wissenschaftliche Rücksichten empfiehlt.

„Die obigen Auseinandersetzungen haben ergeben, dass eine Korrektion des Newton'schen Gesetzes in jedem Falle schon deshalb wünschenswert ist, weil man hierdurch misslichen metaphysischen Betrachtungen über die Endlichkeit oder Unendlichkeit der Materie entrückt ist, dass diese Korrektion aber absolut notwendig erscheint, wenn man die Annahme macht, die das Universum erfüllende Masse sei unbegrenzt gross. Diese letztere Meinung aber ist für Viele selbstverständlich, für Andere freilich nicht. Sie lässt sich aber meines Erachtens gegenwärtig ebenso wenig wie in Zukunft durch Beobachtungen zur Entscheidung bringen, wie manchmal versucht worden ist. Schon die an sich durchaus plausible Annahme einer Absorption des Lichtes im Weltraum vernichtet die Aussicht über gewisse begrenzte Entfernungen hinaus leuchtende Weltkörper wahrnehmen zu können, und falls die Fixsternräume auch von vielen nicht leuchtenden Körpern erfüllt sind, werden die perspektivischen Verdeckungen, ferner aber auch die Absorptionen in den ausgedehnten Nebelgebilden, die, wie neuere Beobachtungen zeigen, aus allenthalben zu umgehen scheinen, den Raum, der unseren optischen Hülfsmitteln erreichbar ist, überaus beschränken. Von einem Hineinsehen in den „unendlichen Raum" kann aus allen diesen Gründen keine Rede sein. Zudem handelt es sich in den obigen Darlegungen gar nicht allein um jene Massen, die zufällig sich in dem Zustande befinden, welcher die Aussendung von Strahlen innerhalb eng begrenzter Wellenlängen zulässt. Das Leuchten ist nicht Attribut der kosmischen Massen, wie eigentlich selbstverständlich, aber auch durch die Erfahrung nachgewiesen ist, wohl aber müssen wir die Gravitation als ein solches ansehen, wenn wir nicht von vornherein ihre universelle Gültigkeit leugnen wollen."

Aus den angestellten Überlegungen lassen sich übrigens keine Schlüsse auf die Korrektionen, welche das Newton'sche Gesetz zu erhalten hat, ziehen. Im Sonnensystem hat bisher, bis auf sehr vereinzelte Ausnahmen, das Newton'sche Gesetz ausgereicht, die Bewegungen bis ins kleinste Detail darzustellen. Zu diesen Ausnahmen gehört die bereits erwähnte Anomalie der Bewegung des Merkurperihels. Professor Seeliger hält es aber nicht für unwahrscheinlich, dass diese Bewegung in ganz andern und näher liegenden Ursachen eine Erklärung finden wird. „In diesem Falle", sagt er, „würden also vorläufig überhaupt im Planetensystem keine Andeutungen vorhanden sein, welche für die Notwendigkeit einer Korrektion des Newton'schen Gesetzes sprächen. Da diese Notwendigkeit für eine unbegrenzte Anwendung des Gravitationsgesetzes

Digitized by Google

aber durch das Vorhergehende unbegründet ist, würde dies mit bedeuten, dass das Planetensystem eine viel zu geringe Ausdehnung besitzt, um in den vorliegenden Fragen eine Entscheidung herbeiführen zu können."

Prof. Seeliger wendet sich im 2. Teile seiner Abhandlung zur Untersuchung der Frage, ob die Anzahl leuchtender Massen im Universum ebenfalls als unbegrenzt gross anzunehmen sei und welche Folgerungen hiermit für die Helligkeit des Himmelsgrundes verknüpft seien. Im Wesentlichen haben wir es also mit einem Gegenstande zu thun, den Olbers in einer bekannten und viel zitierten Abhandlung[1]) besprochen hat.

Olbers sagt a. a. O.: „Sind wirklich im ganzen unendlichen Raume Sonnen verbreitet, sie mögen nun in ungefähr gleichen Abständen von einander in Milchstrassensystemen vertheilt sein, so wird ihre Menge unendlich und da müsste das ganze Himmelsgewölbe hell sein, wie die Sonne. Denn jede Linie, die ich mir von unserem Auge gezogen denken kann, wird notwendig auf einen Fixstern treffen und da müsste uns jeder Punkt am Himmel Fixsternlicht, also Sonnenlicht, zusenden." Ähnliche Betrachtungen hat übrigens W. Struve[2]) bemerkt hat, schon viel früher der Lausanner Astronom L. de Chéseaux ausgeführt. „Der Gedankengang von Olbers ist," sagt Prof. Seeliger, „wenn die gemachte Voraussetzung unendlich vieler leuchtender Weltkörper zugegeben wird, ebenso wenig zu beanstanden, wie die weitere Folgerung, dass die Annahme einer Schwächung des Lichtes beim Durchdringen des Raumes, also einer Absorption, ähnlich wie sie nicht ganz durchsichtige Medien ausüben, alle Schwierigkeiten beseitigt. Dagegen ist die gemachte Voraussetzung nicht als eine naturgemässe, vielleicht nicht einmal als eine plausible zuzulassen. Wie schon oben erwähnt wurden ist, darf nicht ohne weiteres die im Universum enthaltene Masse, welche Gravitationskräfte ausübt, mit dem selbstleuchtenden Teil derselben identifiziert werden und wenn wir geneigt sind die erstere als unendlich gross anzunehmen, so folgt hieraus noch keineswegs, dass Gleiches für einen Teil derselben gilt.

Durch eine mathematische Behandlung des Problems zeigt Professor Seeliger, dass in der That eine Absorption des Sternenlichtes bei seinem Durchgange durch den Weltraum insofern, um die geringe mittlere Helligkeit des Fixsternhimmels zu erklären und zwar auch dann, wenn die Anzahl der leuchtenden Massen mit der Raumausdehnung ins Unendliche wächst. Es ergiebt sich aber auch, dass dies nur stattfindet, wenn der Absorptionskoeffizient eine gewisse Grösse überschreitet, aber auch, dass die Annahme der Absorption keine notwendige Annahme ist, denn dasselbe Resultat wird z. B. erreicht, wenn überall im Raume noch sehr viele dunkle oder sehr wenig leuchtende Weltkörper vorkommen, wobei man indessen sehr viele und weite Strecken in unserer Umgebung oder auch in andern Teilen des Universums ausnehmen kann.

„Die Zeit," bemerkt schliesslich Professor Seeliger, „während der ein Fixstern sich in einem Zustand befindet, in welchem er optisch oder photographisch wirksame Strahlen aussendet, haben wir jedenfalls

---

[1]) Über die Durchsichtigkeit des Weltraums. Astron. Jahrbuch für 1826. Olbers' Werke I, S. 134–144.

[2]) Études d'Astronomie stellaire pg. 84.

als überaus kurz anzusehen gegenüber der Zeit, während der er sich in diesem Zustande nicht befindet. Waren die in den verschiedensten Stadien der Entwicklung befindlichen Weltkörper nach dem Zufall im Weltraum verteilt, so müsste demnach ihre mittlere Helligkeit in jedem Raumteile eine sehr geringe sein. Diese zufällige Verteilung anzunehmen, wird man indessen mit Recht bedenklich finden, obgleich nicht zu übersehen ist, dass die Leuchtkraft zu einer bestimmten Zeit wesentlich, auch bei Annahme eines gleichzeitigen Beginnes der Entwicklung, von der Grösse, Wärmeleitungsfähigkeit und anderen physikalischen Eigenschaften der einzelnen Körper abhängig sein muss, wie denn z. B. kleinere Körper im Allgemeinen rascher erkalten als grössere. Es sprechen aber mannigfache Erfahrungen dafür, dass sehr verschieden grosse Massen in unserer Nähe als Fixsterne leuchten. Eine Schwierigkeit, selbst für die uns nächsten Teile des Raumes, anzunehmen, dass hier die Anzahl der dunklen Steine die der leuchtenden bei weitem überwiegt, kann deshalb wohl kaum bestehen. Indessen ist dies gar nicht nötig. Der Entwicklungszustand des Weltkörpers wird als eine Funktion des Ortes und der Zeit zu betrachten sein. Die verschiedenen Raumteile werden sich demnach zu einer bestimmten Zeit in sehr verschiedenem Zustande befinden und nach dem früheren werden wir annehmen müssen, dass die überwiegende Anzahl dieser Zustände dem Leuchten nicht günstig ist. Hierzu kommt noch die Berücksichtigung der Lichtzeit, d. h. der Zeit, die das Licht braucht um von den Himmelskörpern zu uns zu gelangen. Für sehr entfernte Regionen kommen dann Zeiten in Betracht, die auch in der Entwicklungsgeschichte der Weltkörper nicht zu vernachlässigen sind. Indessen ist leicht einzusehen, dass das Resultat der angestellten Betrachtungen hierdurch im Wesentlichen ungeändert bleibt.

Wie man auch diese Überlegungen im Einzelnen weiter ausführen oder auch umgestalten mag, gelegentlich dürfte aus ihnen hervorgehen, dass die Thatsache des wenig hellen Himmelsgrundes keineswegs mit Notwendigkeit auf eine Absorption des Lichtes im Weltraume, im Sinne von Olbers hinweist."

Eine Neubildung auf dem Monde.

Von Dr. Klein.

(Fortsetzung.)

Richtig ist aber, was Herr Brenner bezüglich der englischen Mondbeobachter sagt: „Die englischen Mondbeobachter leiden alle unter dem Fluche ihrer Reflektoren und ihres ungünstigen Klimas. Die ersteren taugen nur ausnahmsweise etwas und selbst gute Instrumente finden in England nur wenige Nächte, in denen sie ausgenützt werden können. Dieser beklagenswerte Umstand erklärt das Misstrauen, welches jene englischen Beobachter, die nur über eigenen Reflektoren und ihr eigenes Klima kommen, allen anderen Astronomen entgegenbringen, welche mehr zu sehen in der Lage sind. Der einzige Gewinn Elger's ist eine Ausnahme, denn nicht nur scheint sein 8-zölliger Reflektor zu den besseren zu gehören, sondern

seine Geschicklichkeit ersetzt auch teilweise die Nachteile des schlechten Klimas, so dass seine Mondbeobachtungen von höherem Werte sind als jene der übrigen englischen Beobachter, — freilich reicht dies allein nicht hin, dass das Erkennen auch der feineren Objekte zu ermöglichen. Deshalb ist es sehr zu beklagen, dass er nicht z. B. bei uns zu beobachten vermag, wo er sicherlich alljährlich mehrere tausend Objekte entdecken würde. Was er bei Hyginus sah, vermag ich nicht zu sagen, da ich sein diesbezügliches Werk leider nicht besitze; ich glaube jedoch kaum, dass er auch nur so viel zu sehen vermochte, als sein ebenso geschickter französischer Kollege, Herr Gaudibert, mit besseren Instrumenten und in besserer Luft sah."

Bezüglich der Verifizierung der Entdeckung des Herrn Krieger und der Aufforderung, in der Nähe von Hyginus N sich nach Objekten umzusehen, schreibt Herr Brenner: „In Folge dieser Aufforderung stellte ich am 10. Juni 1894 um 8¼ h M. E. Z. Hyginus ein, beobachtete ihn bis 11 h und fertigte eine Skizze an, die in den „Memoirs of the British Astronomical Association" Vol. III Part. V veröffentlicht wurde. Das wunderbare Bild, welches ich bekam, ist mir noch heute im Gedächtnis. Es war Luft I, das Instrument (der siebenzollige Refraktor von Reinfelder & Hertel, dessen grossartige Leistungen zur Genüge bekannt sind), noch ganz neu und die (damals) stärkste Vergrösserung von 672 anwendbar; doch benützte ich auch die Vergrösserungen 410 und 600. Die Luft war so wunderbar rein, dass selbst mit 672 nicht das geringste Zittern des Bildes bemerkt werden konnte. Unter diesen Umständen hat also das, was ich damals sah, besonderen Wert. Ich beschrieb es im Beobachtungs-Journale folgendermassen: „Hyginus N erscheint, wenn auch nicht so tiefschwarz wie der Schatten von Hyginus selbst, doch so dunkel und auffallend, dass es unmöglich gewesen sein muss, ihn vor 1877 zu übersehen, wenn er damals so ausgesehen hätte wie heute. Mit den schwächeren Vergrösserungen (146) erschien er übrigens noch weit auffallender, weil abstechender, als mit den stärkeren. Die zungenförmige Verlängerung von N (das übrigens gar kein Krater, sondern nur eine tiefe Mulde zu sein scheint), gegen Südwest (77) ist sehr schwach sichtbar, hängt mit N nicht zusammen und verlängert sich durch eine sehr schwache Schattenlinie (4) bis zu einer dunklen Doppelmulde, oder Kratergrube (82—24). Nordöstlich gegen N zeigt sich eine andere dunkle Mulde (1), welche wahrscheinlich in Klein's Brief gemeint ist. (Wie oben bemerkt, bezog sich aber sein Brief auf 5.) Nordwestlich neben N sehe ich einen kleinen Hügel (2, später als Krater erkannt), neben dem die Rille 3 — die am Abhang des Schneckenberges (8) beginnt und in südwestlicher Richtung gegen die Krater 11 und 12 zuläuft (später erschien mir diese Rille einerseits thatsächlich bis 12 verlängert, andererseits aber bei 13 unterbrochen und erst als Rille 36 fortgesetzt) — eine Erweiterung zeigt. (Später als Krater 13, 45 erkannt.) Diese Rille hat an ihrem südwestlichen Ende zwei dunkle Erweiterungen — vielleicht Kratergruben (21, 97). Südöstlich neben N und mit diesem durch eine kleine Rille verbunden, befindet sich der kleine Krater 5 (wie man sehen wird, ist derselbe jetzt gross und selbst dann noch zu sehen, wenn alle anderen feinen Objekte unsichtbar sind); der gleich 1

ein Viertel des Durchmessers von N misst, — sowie N ein Viertel des Durchmessers von Hyginus hat — und von dem die Rille 6 nach dem S-Thal führt."

„Vergleichen wir nun diese Schilderung mit der Krieger'schen Zeichnung vom 12. April 9h (520fache Vergrösserung), so ergiebt sich Folgendes. Mulde 1 war damals unsichtbar, Krater 2 konnte angedeutet sein, Rille 3 war sichtbar, Rille 4 erscheint doppelt und bei 82 zusammenlaufend, was ich mir so deute, dass Herr Krieger damals schon meine Rille 46 sah, jedoch ihren Ursprung aus Krater 2 deshalb nicht erkannte, weil N damals grösser war, als bei meiner Beobachtung. Während ich nämlich den Durchmesser von N ausdrücklich als mit $^1/_4$ von Hyginus angebe, misst er auf Krieger's Zeichnung $^3/_4$ dieses Kraters, also dreimal mehr! Dieser Umstand erklärt es auch, weshalb auf der Krieger'schen Zeichnung 1, 57 und die nördliche Hälfte von 46 unsichtbar sind: sie waren eben vom Schatten N bedeckt, oder vielmehr sie liegen teilweise in dieser grossen Mulde. Mulde 82 ist bei Krieger ebenfalls viel grösser und dürfte daher Krater 23 verdeckt haben. Krater 5 erscheint bei Krieger als Mulde, in deren Nähe meine Rille 7 mündet. Letztere erschien mir aber eher als Durchbruch des Aussenwalles des Schneckenberges. Krater 8 zeigt sich bei Krieger als schwarzer Fleck. Krater 15 und 14 sind korrekt, 11, 12 etwas verzeichnet eingetragen, dagegen noch ein Berg sichtbar, der bei mir fehlt. Bemerkenswert ist, dass Krieger auch meine Rillen 71 und 22 hat, die ich später nur bei besonderer Beleuchtung zu sehen vermochte. Doch lässt er 22 bei 12 münden, was ich wegen des dazwischenliegenden Berges 15 für unwahrscheinlich halte. Nicht gesehen hat also Herr Krieger drei Monate vor meiner Beobachtung die Objekte 1, 6, 9, 10, 13, 45, 21, 97 und die Südhälfte der Rille 3, obgleich deren Sichtbarkeit nicht unmöglich gewesen wäre. Immerhin liegt aber die Möglichkeit vor, dass jene Objekte nur bei ganz gleicher Beleuchtung und Libration sichtbar sind und deshalb will ich daraus noch keine Schlüsse auf Veränderungen ziehen. Nur das Fehlen von Mulde 1 erscheint mir höchst seltsam! Man vergesse nicht, dass Herr Krieger in Mondbeobachtung geübter ist als ich, dass sein Instrument doppelt so viel Lichtstärke als das meinige hat und die Luft sehr gut gewesen sein muss, da er sonst nicht 250fache Vergrösserung hatte anwenden können.

Das Resultat meiner Beobachtung nebst Skizze sandte ich natürlich Herrn Dr. Klein, der es seinerseits Herrn Krieger mitteilte. Letzterer war sehr erstaunt, zu finden, dass ich, ohne von seinen Entdeckungen etwas zu wissen, die Objekte 5, 4, 82, 7, 8, 3 etc. identisch gesehen hatte, und setzte sich mit mir direkt in Verbindung. Von einer Bekanntmachung dieser parallelen Beobachtungen im „Sirius" sah jedoch Dr. Klein ab, weil er die neuen Objekte erst verdizieren wollte, was aber wegen der elenden Luft, die in Kuhe und Umgebung gewöhnlich zu herrschen scheint, selbstverständlich niemals möglich war.

Meine nächste Beobachtung fand am 10. Juli 1894, 8—9h statt, aber unter ungünstigen Umständen: Luft 3, ungünstiger Wind, der das Fernrohr zittern machte, deshalb nur Vergrösserung 310 und Lichtgrenze bereits bis Archimedes vorgeschritten. Im Tagebuch steht darüber:

Digitized by Google

„Der ungeheure Unterschied, den die Beobachtungsverhältnisse bewirken, wurde heute deutlich sichtbar! N war heute viel weniger auffallend und hatte in einem kleineren Fernrohre leicht übersehen werden können. Manchmal erschien N doppelt in der Richtung Südwest-Nordost, offenbar dadurch bewirkt, dass die Mulden blickweise auftauchten. Ebenso sah ich blickweise Krater 7, meine Mulden 82, 23, wie die Rillen 3, 6 und 7. Aber auch die vorgeschrittene Beleuchtung hatte dabei ihren Einfluss, denn das S-förmige Thal war nur sehr schwach zu erkennen, dafür aber im Innern des Hyginus die diesen Krater durchziehende grosse Rille.

Um nun den Unterschied in der Beleuchtung so recht kennen zu lernen, beschloss ich Hyginus N auch bei abnehmendem Monde zu beobachten. Am 22. Juli 1894 von $12^{3}/_{4}$—$13^{1}/_{4}$h bei Luft 3, Lichtgrenze Theophilus, sah ich die Gegend mit Vergrösserung 198 nur oberflächlich an, weil ich von einer vorhergegangenen fünfstündigen Beobachtung zu sehr ermüdet war. Hyginus gewährte einen ganz fremdartigen Anblick: an Stelle von 57 und 4 war ein heller weisser Fleck, N und 5 als dunklere Schattierungen bemerkbar. Um dies genauer festzustellen, beobachtete ich in der nächsten Nacht von $12^{1}/_{2}$—$3^{1}/_{2}$h abermals Hyginus. Luft war 2—3, Lichtgrenze bei Bessel, Vergrösserungen 310 und 410. Darüber heisst es im Journal: „Krater 5 überraschte mich dadurch, dass er grösser als N zu sein schien. Er sah auch wie ein Krater aus, während N entschieden nur eine Mulde sein kann. Rille 3 deutlich zu sehen; ebenso die beiden schwarzen Punkte (21 und 97) in welche sie mündet und die mir heute den Eindruck kleiner Kraterlöcher machten. Seltsamer Weise aber sah ich an Stelle von 57 einen grossen weissen Fleck! Die Mulden 82 und 23 am Ende von 4 glaubte ich manchmal erkennen zu können. Die umliegenden Krater sah ich deutlich. Rille 6 glaubte ich manchmal als feinen Haarstrich zu sehen. Das S-Thal war als flache, schwach schattierte Senkung zu erkennen. Dort wo es den Schneckenberg erreicht, ist dieser weit gespalten, so dass das Thal als tiefe Schlucht in denselben eindringen muss. Krater 8 sichtbar."

Nach mehreren bedeutungslosen Beobachtungen konnte ich am 22. August 13h, bei Luft 1—2, Lichtgrenze Manilius, mit Vergrösserungen 410, 488 und 672 wieder Hyginus besser sehen. Es heisst darüber im Journal: „Es scheint, dass N eine schiefsohlige Mulde ist, welche nur bei aufgehender Sonne beschattet, bei untergehender aber beleuchtet ist, denn heute erschien der sonst schwarze Fleck weiss. Daneben sah ich 5 sehr deutlich als Krater, aber nichts anderes von meinen Entdeckungen. Dafür sah ich Rille 71."

Die nächste Beobachtung erfolgte am 20. September 17—$17^{3}/_{4}$h bei Luft 2, Lichtgrenze westlich von Linné, mit Vergrösserungen 310 und 410. Ich schrieb darüber ins Journal: „S-Thal und die Schlucht in welcher es in den Schneckenberg mündet, kenntlich. Bei dieser Mündung entdeckte ich einen Krater (28) und einen zweiten weiter rechts (27). 5 ist sehr deutlich und gross. 3, 9 und die Krater südlich und westlich von 82 sehr auffällige Objekte. 82 und 23 glaube ich zu identifizieren, dagegen erscheint N als heller Fleck."

Am 6. Oktober $6^1/_2$–7^h Luft 2, Lichtgrenze Cassini, Vergrösserung 410 ist nur kurz bemerkt, dass N sehr auffällig und ersichtlich eine starke Vertiefung 1, 24, 82, 3 und 7 sichtbar waren.

Eine am 5. November 6–7^h bei Luft 1–2, Lichtgrenze Archimedes, Vergrösserung 410 gemachte Skizze enthält folgende Objekte: N, 57, 1 und 82 als Mulden, Rillen 4 und 1 (Letztere bereits als feiner Haarstrich bis 11 fortgesetzt), Krater 98, 62, 14, 75, 76, 11, 12, 13, 77, 8, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 66, 96, 2, 5 und 50, sowie Berg 15.

Hier haben wir also eine Beobachtung, die sich mit jener vom 10. Juni völlig vergleichen lässt. Dass 6 und 7 nicht sichtbar waren, liesse sich allenfalls dadurch erklären, dass die Luft weniger gut war als am 10. Juni; wie erklärt man aber den seltsamen Umstand, dass der Krater 50 neu aufgetaucht ist und Rille 3 sich über 97 hinaus bis 11 verfolgen lässt und zwar halb so breit als die alte Rille? Auch 2, das am 10. Juni als Berg erschienen war, entpuppte sich jetzt als Krater.

Zwei Tage später (Lichtgrenze Riphaeus) war N kaum bemerkbar. Am 18. November ($15^1/_2$–$15^1/_2{}^h$, Luft 3 und heftiger Wind, Lichtgrenze bei Linne A) war N wieder ein heller Fleck, der durch zwei dunkle Flecke (5 und 77?) von S getrennt war.

Am 1. Mai 1895 beobachtete Herr Krieger an unserem Fernrohre von 7–$8^1/_2{}^h$ bei Luft 1–2 mit Vergrösserung 310 und konnte alle meine bisherigen Entdeckungen bei Hyginus sehen, namentlich auch 5, 1, 6, 57, 2, 4 und 82.

Am 30. Mai 1895, $10^3/_4$–11^h lag N gerade an der Lichtgrenze, wo es eine schwarze Schattenbucht bildete. Die Rillen waren alle stark hervortretend.

Sonderbar ist es, dass am nächsten Abend $9^1/_2$–10^h Lichtgrenze beim Plato-Westwall N ganz unauffällig war, dunkelgrau, gleich den andern dunklen Flecken südlich der grossen Hyginus-Rille. So wie es damals war, hätten es Mädler und Schmidt sicherlich nur für eine Bodenschattierung gehalten. 3, 6, 5, 8 waren sichtbar, 1, 4 und 82 zu erraten. Ebenso unbedeutend als dunklerer Fleck zeigte sich N am 30. Juni 9^h, Lichtgrenze Eratosthenes, und am 1. Juli 9^h, Lichtgrenze Bullialdus, war es kaum erkennbar. Auch am 29. Juli $7^1/_2{}^h$, Lichtgrenze Archimedes, zeigte sich N als unbedeutender schwarzer Fleck, und 29 und 30 als ein dunkler Fleck. Am 31. Juli $8^1/_2{}^h$, Lichtgrenze Riphaeus, Luft 3, war N gänzlich unsichtbar; am 27. August 8^h, Lichtgrenze Aristillus, Luft 3, trat es als schwarzer Fleck hervor; auch waren 5, 6, 4, 82, 23, 3 und 8 sichtbar, 1 dagegen merkwürdiger Weise nicht. Am folgenden Tage war N nur ein unbedeutender schwärzlicher Fleck (Lichtgrenze Plato); ebenso wenig auffallend erschien es am 26. September $6^1/_2{}^h$ (Lichtgrenze Archimedes), während es zwei Tage später schon unsichtbar war.

Nun kommen wir zu der entscheidenden Beobachtung. Am 22. Januar 1896 von $6^1/_2$–$8^1/_2{}^h$ war Luft 2, die sich später manchmal zu 1–2, sogar bisweilen 1 verbesserte (Lichtgrenze Aristillus, Vergr. 410, gelegentlich 600 und 830). Über diese Beobachtung schrieb ich ins Journal:

„Heute steht es fest, dass auf dem Monde und namentlich bei Hyginus noch Veränderungen stattfinden. Anblick, Luft und Definition

waren ähnlich wie am 10. Juni 1894. Von den damals entdeckten Objekten fand ich 1, 3, 4, 5, 6, 82, 23, 8 und 9 wieder, 2 als Krater, 7 ebenso, (vielleicht ist es nur eine grosse Schärte). Dagegen fand ich so auffallende neue Objekte um N herum, dass ich sie unmöglich hätte übersehen können, wenn sie damals bereits vorhanden gewesen waren, umsomehr, als damals die Luft doch noch besser und das Objektiv ganz rein war. Von 1 zog sich eine deutliche Rille (58) um N herum und mündete in den (neuen) Krater 50 an dessen Südrande. Sie wurde durch eine zweite Rille (47) gekreuzt, welche von 5 ausgeht, den Rand von N durchschneidet, ein tiefschwarzes Loch (57) passiert und dann in Krater 11 mündet, nachdem sie in der Mitte zwei kraterartige Erweiterungen (48, 49) gezeigt hat. Vom Nebenkrater 12 geht eine andere Rille (3), gegen die Rille 3, mit der sie verschmilzt[1], aber nur eine kraterartige Erweiterung (21) zeigt (gegen 97 am 10. Juni 1894) und in einen Doppelkrater (13, 45) mündet, der an der Stelle der Erweiterung 13 liegt. Von dem daneben liegenden Krater 2 zieht eine ebenso deutliche Rille (46) gegen 82, da diesmal mit 23 verschmolzen, als einzige aber grössere schwarze Mulde erschien. Eine fünfte Rille (22) sah ich zwischen 14 und Hyginus. So war weiss leuchtend, ohne Schatten, wahrscheinlich weil die Sonne sie der Länge nach durchschien. Nördlich davon entdeckte ich einen Krater (24), einen anderen (16) bei 80, einen dritten (20) in der Rille 9. Ausserdem zeichnete ich noch weitere 14 Krater in die Karte ein (19, 24, 99, 25, 35, 41, 26, 54, 55, 61, 70, 72, 64, 78) sowie 3 Berge (darunter 53). (Schluss folgt.)

Erscheinungen der Jupitermonde und ihrer Schatten.

Wahrnehmungen eigentümlicher Erscheinungen, welche die Monde des Jupiters und ebenso ihre Schatten beim Vorübergange über die Scheibe Jupiters darbieten, sind von Pritchett, Trouvelot, Tebbutt, Barnard, Denning, Spitta und Williams gemacht worden und dieselben haben besonders von Spitta nähere Untersuchungen in dem Versuch einer wissenschaftlichen Deutung erfahren. In der Absicht das Material zu vermehren, hat J. Gledhill Beobachtungen der Jupitermonde an einem 9½ zölligen Cook'schen Refraktor bei Vergrösserungen von 240 bis 280 fach angestellt und zwar in den Monaten Oktober 1895 bis Mai 1896. Von seinen Wahrnehmungen teilt er folgendes mit[2]:

Satellit I. Durchgang 1896 März 2. Eintritt in die Jupiterscheibe 8h 48.5m, wird unsichtbar gegen 9h 10m. Er zieht längst der hellen Äquatorialzone des Jupiters.

Durchgang 1896 März 9. Eintritt 10h 36m 20s. Er durchschreitet die helle Zentralzone etwas nördlich von dem rötlichen doppelten Streifen

[1] Wie man oben sah, hatte ich diese Verlängerung der Rille 3 bis 12 schon am 5. November 1894 als feinen Strich wahrgenommen, der nach 11 führte; wenn es also auch möglich ist, dass ich auch damals geirrt und 11 mit 12 verwechselt habe, so bin ich doch überzeugt, dass diese damals so schmal erscheinende Verlängerung seither beträchtlich breiter geworden war, denn am 22. Januar 1896 war sie überall gleich breit.

[2] Monthly Notices Royal astron. Soc. in LVI 9. June 1896 pag. 491.

Digitized by Google

und war, als er eben in die Jupiterscheibe getreten, ein helles augenfälliges Objekt. Um $10^h\ 42^m$ war er weniger hell und wurde stufenweise schwächer. $10^h\ 55^m$ war er noch eben sichtbar, um 11^h war er wieder als sehr schwacher, runder Fleck, $11^h\ 15^m$ wurde er dunkler. $11^h\ 30^m$ war er leicht zu sehen als dunkler Fleck. Um $11^h\ 38^m$ stand er endlich auf der Jupiterscheibe, um $11^h\ 50^m$ schwach und 12^h nur mit Schwierigkeit zu sehen.

Durchgang März 18. Eintritt $6^h\ 52^m\ 2^s$, noch eben als helle Schraube sichtbar um $7^h\ 10^m$, unsichtbar $7^h\ 15^m$, ebenso $7^h\ 30^m$. Als matter Fleck sichtbar $7^h\ 38^m$, dunkler bis $8^h\ 30^m$, weniger dunkel um $8^h\ 40^m$, sehr schwach $8^h\ 50^m$, unsichtbar gegen 9^h. Beim Austritt war der Satellit nicht gerade so hell wie beim Eintritt.

Durchgang März 25. Eintritt gegen $8^h\ 40^m$, als der Satellit ganz eingetreten, war er heller als der Rand des Jupiters; sehr schwach um 9^h, unsichtbar $9^h\ 10^m$, dunkler Fleck $9^h\ 30^m$ und 10^h, noch dunkler $10^h\ 15^m$. Wolken verhinderten die weitere Beobachtung. Der Satellit durchschritt die helle Zentralzone und zwar etwa $1^1/_4{}^0$ nördlich von dem rötlichen doppelten Streifen, welcher etwas südlich vom Äquator des Jupiters liegt.

Durchgang April 11. Eintritt $6^h\ 57^m$. Der Satellit bewegt sich längst der hellen Zentralzone nahe dem rötlichen Streifen; beim Eintritt war er heller als die benachbarte Oberfläche des Jupiters, dann wurde er schwach gegen $7^h\ 10^m$, sehr schwach $7^h\ 15^m$, unsichtbar $7^h\ 30^m$, gegen $7^h\ 40^m$ erschien er wieder als grauer Fleck und blieb so bis $8^h\ 50^m$, gegen 9^h war er unsichtbar, wurde etwas heller $9^h\ 7^m$.

Durchgang April 17. Eintritt gegen $8^h\ 46^m$. Dabei heller als der Jupitersrand, dann stufenweise abnehmend und unsichtbar um $9^h\ 10^m$, er erschien wieder als grauer Fleck $9^h\ 30^m$.

Der Schatten des I. Mondes. März 18 war der Schatten ein wenig verlängert in der Richtung parallel zu den Streifen und schien kleiner beim Eintritt als gerade vor dem Austritt. Beim Durchgang am 3. April trat der Schatten in die Scheibe $8^h\ 59^m\ 20^s$. Wolken verhinderten dann die Beobachtung, bis der Schatten über den Zentralmeridian der Jupiterscheibe hinaus war. Zwischen diesem und dem westlichen Rande erschien der Schatten zeitweise völlig rund, dann wurde er in nord-südlicher Richtung länglich, hierauf schien er an der Ost- und Westseite gleichsam von einem Hofe befranzt und erschien länglich in einer Richtung, die nicht völlig parallel zu den Streifen des Jupiters war.

Satellit II. Durchgang April 8. Eintritt gegen $6^h\ 48^m$ unsichtbar, von 7^h bis 9^h noch unsichtbar $9^h\ 20^m$, völlig hell, nahe dem westlichen Jupitersrande gegen $9^h\ 30^m$.

Satellit III. Durchgang März 1. Eintritt $6^h\ 11^m$ gegen 7^h unsichtbar, gesehen als dunkler Fleck $7^h\ 10^m$, ebenso noch $9^h\ 40^m$, nicht mehr so dunkel $9^h\ 55^m$, um $10^h\ 5^m$ nicht leicht zu sehen, unsichtbar um $10^h\ 10^m$. Durchgang März 8. Beim Eintritt heller als der Jupiter, auch später als dunkler Fleck sichtbar. Er lief auf dem rötlichen Streifen gerade südlich vom Äquator des Jupiters. Durchgang April 13. Der Satellit wurde bald nach dem Eintritt fast so schwarz wie ein Schatten und blieb so während des Vorüberganges vor der Jupiterscheibe bis

Digitized by Google

8h 18m, wo er weniger dunkel wurde. Dann wurde er um 8h 25m schwächer, unsichtbar 8h 30m und 8h 34m dann völlig hell 8h 31m kurz vor dem Austritt. Durchgang April 20. Der Satellit bewegte sich längs dem röthlichen Streifen, südlich vom Äquator des Jupiters. Um 9h 6m war er heller als die umgebende Oberfläche des Planeten, gegen 9h 10m wurde er schwächer, war 9h 17m noch leicht zu sehen, 9h 23m eben noch sichtbar, erschien 9h 25m als grauer Fleck 9h 31m war er dunkler und 10h nahe so schwarz wie ein Schatten, auch blieb er so bis nach 12h.

Der Schatten des III. Satelliten. Durchgang Februar 23. Der Schatten erscheint sehr gross, schwarz, länglich in einer Richtung, die nicht genau parallel den Streifen ist und bleibt so eine halbe Stunde lang, dann wurde er rund. Er war ein sehr auffallendes Object, bis er den Centralmeridian der Scheibe passirt hatte, dann wurde er weniger augenfällig und blieb so bis zum Austritt am westlichen Rande. Die Luft war so gut, dass alle Phasen des Austritts beobachtet werden konnten bis zum völligen Verschwinden des Schattens um 9h 47m 30s. Beim Durchgang am 1. März war der Schatten schwarz und rund und zeigte nichts ungewöhnliches während der ganzen Zeit des Durchganges. Eine aussergewöhnlich gute Beobachtung des Verschwindens vom III. Monde im Schatten Jupiters gelang am 19. März. Die verschiedenen Phasen beim Verschwinden konnten so schön gesehen werden, wie sie Professor Pickering auf der Arequipa-Station beobachtet und beschrieben hat.

Satellit IV. Durchgang April 21. Eintritt gegen 3h 50m als er zuerst vom Sonnenuntergang gesehen wurde, war der Satellit schon ziemlich auf der Jupiterscheibe vorgerückt. Er war rund und so schwarz wie ein Schatten, auch blieb er so bis er sich dem westlichen Rande näherte, wo er kleiner, aber nicht weniger schwarz wurde. Als die Hälfte des Satelliten noch auf der Scheibe stand, konnte die andere Hälfte auf dem dunklen Himmelsgrund nicht gesehen werden und als der Satellit völlig aus der Scheibe war, erschien er wahrscheinlich nur heller als nun der graue Streifen. Gegen 9h wurde er heller. Während des Durchgangs bewegte er sich längs dem südlichen Rande des rothlichen Streifens.

Der Schatten des IV. Satelliten. Durchgang März 18. Es wurde von 7h bis zum Austritt beobachtet. Der Schatten erschien 7h 17m rund, dann bestand länglich in einer Richtung senkrecht zu den Streifen und blieb so bis 7h 45m. Der Schatten bewegte sich längs dem rothlichen Streifen.

Die Bewegung der Monde um ihre Hauptplaneten in Beziehung auf die Sonne.

Wenn man die Bewegung eines Satelliten in Beziehung auf seinen Hauptplaneten betrachtet, also z. B. die Bewegung des Mondes in Beziehung auf die Erde, so bildet die Bahn desselben eine Ellipse, in deren

Digitized by Google

einem Brennpunkt der Hauptplanet steht. Nun befindet sich aber dieser Hauptplanet selbst wiederum in elliptischer Bewegung um die Sonne und nun kann die Frage aufgeworfen werden, welche Gestalt hat die Bahn eines Trabanten in Bezug auf die Sonne? Diese Frage ist von P. Stroobant behandelt und beantwortet worden*), wobei sich einige interessante, leicht zu übersehende Beziehungen ergeben haben.

Was zunächst den Erdmond anbetrifft, so würde die Anziehung der Sonne bei ihm in jeder Sekunde eine Ablenkung aus der Tangentialbewegung (senkrecht zur Linie nach der Sonne) von 2.89 bis 2.91 mm je nach der Entfernung, bewirken. In der Bahn des Mondes um die Erde beträgt die Ablenkung 1.35 mm. Die Krümmung der Mondbahn ist in dem innerhalb der Erdbahn liegenden Teil derselben kleiner, entsprechend der Differenz 2.89—1.35, in dem ausserhalb der Erdbahn liegenden Teil dagegen grösser, entsprechend der Summe 2.39 + 1.35, stets aber bleibt die Bahn konkav in Bezug auf die Sonne, sie bildet keine Schleifen. Bezeichnet nun die halbe grosse Axe der Bahn eines Hauptplaneten mit a, seine mittlere Bewegung mit n, ferner die halbe grosse Axe des Satelliten mit a' und die zugehörige mittlere Bewegung mit n', so ergiebt sich folgendes:

1) Ist $a \cdot n^2$ grösser als $a' \cdot n'^2$, so ist die Bahn des Satelliten in Beziehung zur Sonne stets konkav. Dieser Fall findet bei unserem Monde statt.

2) Ist $a \cdot n^2$ kleiner als $a' \cdot n'^2$, so bildet die Bahn des Trabanten von der Sonne aus gesehen Schleifen. Diese findet statt bei I. II. und V. Jupitermonde, sowie bei den 4 innersten Saturnmonden.

3) Ist $\frac{a}{a'}$ kleiner als $\frac{n}{n'}$ aber grösser $\frac{a^2}{a'^2}$ so wird die Bahn des Satelliten wellenförmig, nämlich abwechselnd konkav und konvex gegen die Sonne. Dieses findet statt bei den Marsmonden, den beiden äussersten Jupitermonden, den vier äussersten Saturnmonden und dem Neptunmonde.

Der angebliche Farbenwechsel des Sirius seit dem Altertum.

In seinem Fixstern-Katalog bezeichnet Ptolemäus 6 Sterne als rötlich, nämlich: Arktur, Aldebaran, Pollux, Antares, Betelgeuze und Sirius. Von diesen sind heute alle in der That rötlich, mit Ausnahme des Sirius. Im Zeitalter der Araber wurde dagegen, wie aus der Uranographie des Abdurrahman Al-Sûfi hervorgeht, Sirius nicht zu den rötlichen Sternen gezählt. Humboldt schloss daraus, dass der Farbenwechsel

*) Bull. Belg. (3) pag. 88.

Digitized by Google

des Sirius wahrscheinlich in die Zeit zwischen Ptolemaus und die Araber falle. Unzweifelhaft wäre eine derartige Änderung der Farbe eine der merkwürdigsten Himmelserscheinungen, die man sich vorstellen kann, um so mehr, als sie mit unseren heutigen Vorstellungen über die kosmische Entwicklung der Weltkörper durchaus nicht im Einklange steht. Denn es wäre an und für sich wahrscheinlich, dass ein Stern sein weisses Licht allmählich, in Folge Wärmeverlustes in rötliches umwandelt, aber a priori sehr unwahrscheinlich, dass der umgekehrte Farbenwechsel eintreten sollte. Um die Frage zu entscheiden, hat unlängst Professor G. Schiaparelli eine sorgfältige Untersuchung der hauptsächlichsten Stellen bei den Alten, die des Sirius Erwähnung thun, angestellt*).

Die Schlussfolgerungen, zu denen er dabei gelangt, sind folgende:

1) Die Bezeichnung rötlich (ὑπέρυθρος), welche die griechischen Almageste dem Sirius beilegen, findet seitens der bis jetzt geprüften Almageste arabischer Übersetzung keine Bestätigung und wird indirekt durch die Ansicht des Ptolemaus als falsch bewiesen, welche er im Tetrabiblos über die Farben zum Ausdruck bringt. Die Hypothese, nach der jenes Wort willkürlich in einem der Original-Manuskripte für die richtige Ausdrucksweise καὶ θεῖμος gesetzt worden war, lässt eine gewisse Wahrscheinlichkeit zu.

2) Den Stellen der Übersetzer und Kommentatoren des Aratus, die man in der vorliegenden Frage als Urkunden ansah, kann nicht der geringste Wert beigelegt werden.

3) Man kann so gut wie sicher annehmen, dass ursprünglich bei den Römern Canicula den Hauptstern des kleinen Hundes, d. h. den Prokyon bezeichnet und dass die spätere Anwendung dieses Namens auf den Sirius von einer Verwechselung zwischen den beiden Sternbildern des Hundes herrührt, deren heliakisches Aufgehen mit dem nämlichen Zeitpunkt des Kalenders zusammenfiel und von denen man identische Wirkungen auf das Klima, sowie auf das animalische und vegetabilische Leben annahm.

4) Das Epitheton „rubra", welches Horaz der Canicula beilegt (die für ihn wahrscheinlich Prokyon und nicht Sirius ist), steht in Beziehung zu der roten Hundin, welche man zu opfern pflegte. Viel natürlicher lässt sich dann die Farbe von jener des Bundes trübiger herleiten, als von der irgend eines Sternes.

5) Die Beobachtung, welche Seneca über die gleichen Farben der Canicula (Sirius?) des Mars und Jupiters anführt, kann eine wirkliche Begründung gehabt haben, ohne dass wir hierdurch gezwungen wären, eine Veränderung der Farbe des Sirius anzunehmen.

6) Bei Hyginus, Manilus und Hephästion von Theben kommen nur solche Angaben über die Farbe des Sirius vor, aus denen gesetzmässig zu folgern ist, dass im ersten Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung die Farbe dieses Sternes nicht sehr von der gegenwärtigen verschieden war.

*) Atti dell' R. Accad. di Scienze Ser. III Vol. II Fasc. II Rovereto 1896. Rubra canicula.

Digitized by Google

7) Wenn man in Betracht zieht, wie zahlreich und augenscheinlich bei den alten Schriftstellern die Angaben der roten Farbe für den Mars sind, so zeigt sich der geringe Wert und die Nichtübereinstimmung derjenigen Angaben, welche sich auf die Farbe des Sirius beziehen, als nicht günstig für die Hypothese, dass die Farbe jemals von derjenigen verschieden gewesen sei, welche man heute sieht.

8) Die Behauptung, dass etwa zu Anfang der christlichen Zeitrechnung Sirius eine rote Farbe gehabt habe, ist nicht durch hinreichende Zeugnisse bestätigt. Die grösste Wahrscheinlichkeit scheint sogar für die gegenteilige Behauptung zu sprechen. Auf jeden Fall wird ein fleissiges Forschen in den noch nicht untersuchten Abschriften des Almagestes, sowohl der griechischen als auch der arabischen, angebracht und nützlich sein. Und als nach viel wichtiger wird sich das Studium sämtlicher alten Kodices des Tetrabiblos ergeben.

Die totale Sonnenfinsternis im August 1896 in Vadsö und astronomischer Humbug.

Professor Kahlbaum, der als Mitglied einer vom Kapitän Baden arrangierten Spitzbergenfahrt sich zur Zeit dieser Finsternis in Vadsö befand, giebt eine Schilderung seiner Erlebnisse die aus verschiedenen Gründen interessant ist. Er sagt: „Morgens 4h 51m sollte die Finsternis beginnen und 5 Uhr 38 Minuten die Totalität ihren Anfang nehmen. Um 4 Uhr fuhr ich zur Insel hinüber. Ich hatte mich dicht an die Royal Astronomical Society von London angebaut und harrte der Dinge, die da kommen sollten. Aber es kam nichts. Der Himmel war und blieb mit Wolken verhangen; es gelang mir nicht einmal, mein Instrument auch nur einzustellen, von Photographieren war gar nicht die Rede. Einen einzigen Augenblick, als sie etwa halb verfinstert war, zeigte sich die Sonne so, dass wir sie als Scheibe erkennen konnten, aber eben nur einen Augenblick, dann verbarg sie sich wieder hinter dem Wolkenschleier, um für uns in Vadsö überhaupt nicht mehr sichtbar zu werden. Trotzdem war der Eindruck der totalen Verfinsterung ein eminent gewaltiger. Es war nicht schummerig, nicht düster, es war Nacht, absolute sternenlose, unheimliche Nacht, es war ein Tag, da war die Sonne blind und eine Nacht, da jeder Stern erlosch." Trotz der Menge Menschen die versammelt waren, beschlich jeweilen ein Gefühl der Beklemmung, des Bedrücktseins, etwas lastend Schweres lag über uns allen. Es kam so rasch, es war so intensiv, das Dunkel. Da zwischen tönte als einziger Laut einförmig das Zählen eines englischen Astronomen, der laut die Zeit angab: „ten seconds, twenty, thirty u. s. w., halftime, sixty, seventy, ... not" —

Tiefschwarz war das Meer und wahrhaft unheimlich erschien das gegenüberliegende russische Ufer. 108 Sekunden ist eine lange Zeit, wenn man auf etwas Bestimmtes hinstarrt und 108 Sekunden hatte die Verfinsterung gedauert, dann war sie zu Ende und ich glaube, dass ein jeder von uns die wir staunend das mächtige Naturschauspiel betrachtet

Digitized by Google

hellten, war erleuchtet aufzutreten, als nun mit grosser Geschwindigkeit die Helligkeit wieder zunahm. Die Beobachtung war vereitelt, alle Bemühungen umsonst gewesen, dennoch habe ich den weiten Weg, den ich gemacht habe nicht bedauert. Trotz seiner Unvollkommenheit war es eines der gewaltigsten Naturereignisse, dem ich beigewohnt habe, einer der überwältigendsten Eindrücke, den ich je habe auf mich wirken lassen.

Gleich nach der Beruhigung der Totalität trat ein älterer, weisshaariger Engländer, der offenbar eine leitende Stellung unter den versammelten Astronomen einnahm, an mich heran, da ich meine Karte an meinem Instrumente, welches abends vorher bereits aufgestellt war, angebracht hatte, wusste er, wer ich war, und nun so kann ich es mir erklären, warum er gerade zu mir kam. Dieser sagte wörtlich: „Es wird Sie gewiss interessieren, die Totalität trat 4 Sekunden eher ein und hat 4 Sekunden eher aufgehört, als wir in Greenwich berechnet hatten." Ich bin nicht Astronom, immerhin fiel mir die Grösse des Rechenfehlers auf, ich habe auch keine Ahnung, in welcher Weise so genaue Zeitbestimmungen hier dem vorhergehenden Himmel ausgeführt werden konnten, aber ich kann doch auch nicht annehmen, dass ein Gelehrter einem andern einen Baren aufbinde, um aus Freude am Ulk. Seither habe ich über diese Beobachtung nichts mehr gehört, und teile den Hergang in seinen Einzelheiten hier nur mit, weil man die Geschichte für eine Ente, die ich hätte auffliegen lassen, erklärt hat."

Dass Jemand den Beginn und die Dauer einer Erscheinung, die er nicht gesehen, und über die er auch sonst nichts erfahren bis auf Bruchteile der Sekunde genau anzugeben vermag, ist allerdings unmöglich und man braucht nicht einmal Astronom zu sein, um diese Unmöglichkeit einzusehen.

Vermischte Nachrichten.

Photographische Aufnahme von Sternhaufen. Tafel 2 giebt in Lichtdruck Reproduktionen von zwei photographischen Aufnahmen bekannter Sternhaufen, welche dem ausgezeichneten Himmelsphotographen Isaak Roberts gelungen sind. Fig. 1 stellt einen Sternhaufen in Fuhrmann dar. Das Zentrum der Platte bezeichnet den Punkt von R. A. 7h 45m D 32° 31' Nord. Die Aufnahme geschah 1893 Februar 8. bei 90 Minuten Expositionsdauer. Fig. 2 ist ein Sternhaufen in der Kassiopeja und der Mittelpunkt der Platte entspricht R. A. 23h 52 m, D 56° 8 Nord. Diese Aufnahme geschah am 1892 November 26, ebenfalls mit 90 Minuten Exposition. Herr Roberts hebt hervor, dass auf beiden Platten die Sterne häufig in Bogen von Halbkreisen oder Ellipsen gruppiert erscheinen, eine merkwürdige Anordnung, von der man nicht weiss, ob sie zufällig ist oder nicht. Jedenfalls lehrt die Betrachtung dieser Aufnahmen, dass es ein völlig aussichtsloses Unternehmen wäre, derartige Sternhaufen zu zeichnen, hier kann nur die Photographie zu einer richtigen Wiedergabe der zahllosen Sterne und ihrer Gruppierungen führen.

Digitized by Google

Eine Untersuchung mehrerer Eisen-Meteorite auf ihren Gehalt an Kohlenstoff oder dessen Modifikationen hat G. Meunier ausgeführt[1]). Er fand, dass der Meteorit von Coahuila, Texas, durchsichtige Saphirkörner enthält, ausserdem amorphen Kohlenstoff, aber weder Graphit noch Diamant. Der Meteorit von Newstead, Roxburghshire, Schottland enthält amorphen Kohlenstoff und Graphit; das Eisen aus der Sierra de Deesa (1866) enthält graphitischen Kohlenstoff, das Toluca-eisen keinen Kohlenstoff, das Eisen von Nowa-Urey Körnchen von schwarzem Diamant (wie schon Jerofeieff und Latschinow gefunden hatten); das Kanon-Diablo-Eisen schwarzen Diamant.

Beobachtungen über den Durchmesser des Neptun sind 1895 von E. Barnard am 36-Zoller der Lick-Sternwarte angestellt worden[2]). Die Messungen wurden an 10 Abenden bei sehr ruhiger Luft und 1000-facher Vergrösserung ausgeführt. Die Scheibe des Neptun erschien (mit einer Ausnahme) stets genau kreisrund und ihr Durchmesser reduziert auf die mittlere Entfernung ergab sich zu 2.433″, entsprechend 52900 km. Dies ist erheblich grösser als die Messungen Struve's am 30-Zoller zu Pulkowa zeigten, nämlich im Mittel 2.197″.

Physikalische Eigenthümlichkeiten des Kometen 1893 II. W. J. Hussey hat diesen Kometen in der Zeit vom 11. bis 18. Juli wiederholt photographisch aufgenommen[3]), wodurch besonders bezüglich des Schweifes interessante Resultate erhalten wurden. Der Schweif setzte sich nämlich gemäss diesen Aufnahmen aus zahlreichen einzelnen Streifen zusammen, die nahe der Koma in Gruppen vereinigt waren, sich aber weiter immer mehr trennten, wobei die mittleren Gruppen die längsten Streifen zeigten. Dieser Schweif weicht also in seinem Aussehen völlig von den Schweifen früherer grosser Kometen ab, die gemäss den Zeichnungen beider Regel zu sein scheinen. Mehrfach kamen im Schweife Verdichtungen vor, nämlich helle Stellen, welche wirkliche Kondensationen der Schweifmaterie sein dürften. Solche Kondensationen zeigen sich auf 3 am 13. Juli gemachten Aufnahmen in verschiedenen Entfernungen vom Kern, woraus geschlossen wird, dass sie sich thatsächlich rasch von diesem entfernten und zwar mit Geschwindigkeiten von 71, 84 und 95 km in der Sekunde.

Bestimmungen von Fixsternparallaxen sind von B. Peter am 6-zölligen Repsold'schen Heliometer der Leipziger Sternwarte ausgeführt worden[4]). Es wurden im Ganzen 9 Sterne mit starken Eigenbewegungen ausgerüstet und dieselben 2 Jahre hindurch beobachtet, wobei jedes mal die Abstände von zwei rechts und links stehenden schwachen Nebensternen gemessen wurden. Als Ergebniss wurden die nachstehend angeführten Parallaxen π von 3 der untersuchten Sternen mitgetheilt:

Bradley 3077	$\pi = 0.11''$	$0.012''$
Argel.-Oeltzen 10603	$\pi = 0.14$	± 0.014
31 Aquilae	$\pi = 0.37$	0.019

[1]) Compt. rend. Acad. Paris Vol. 121 pag. 484.
[2]) Astron. Journal 15 pag. 41. ff.
[3]) Publ. Astr. Soc. of Pacific 7. pag. 181 ff.
[4]) Abh. d. Königl. Sächs. Ges. d. Wissensch. 22. S. 247.

Digitized by Google

Die spektroskopischen Doppelsterne und ihre Beziehung zu den Veränderlichen von kurzer Periode. A. W. Roberts macht darauf aufmerksam *), dass, nachdem durch Belopolsky bei S im Cepheus eine Bahnbewegung in einer Periode, welche mit der Dauer des Lichtwechsels übereinstimmt, nachgewiesen ist, müsse man auch die anderen Veränderlichen von kurzer Periode als Doppelsterne ansehen, deren Komponenten allerdings im Fernrohr nicht zu trennen sind. Diese Sterne haben alle die Eigenschaft gemeinsam, dass die Lichtzunahme rascher erfolgt (bis zu sechsmal) als die Abnahme, und dass das Helligkeitsintervall stets geringer als 2,0 Grössen (meist 0,8 bis 1,0) ist. Ferner sind die Perioden konstant (mit vier Ausnahmen). Sodann zeigen die Lichtkurven dieser Sterne keinen konstanten Teil, wie die der Algolsterne; Ab- und Zunahme gehen direkt ineinander über. Die Verfinsterungs- oder Bedeckungstheorie ist daher nicht anwendbar. Roberts sagt, wenn der Begleiter in exzentrischer Bahn sich dem hellen Hauptstern nähert, werde er durch diesen stark erhitzt und seine Helligkeit wächst rasch bis zu einem Maximum, das erst nach dem Periastrum eintritt. Entfernt sich der Begleiter wieder, so verliert er allmählich die aufgenommene Wärme, und entsprechend nimmt die Lichtausstrahlung ab bis zu einem Minimum nach dem Apastrum. Die kürzere Dauer der Zunahme im Vergleich zur Abnahme würde sich hiermit leicht erklären, nur würde die Lichtschwankung ein geringeres Intervall umfassen. Vielleicht wirken die atmosphärischen Gezeiten verstärkend auf die Lichtschwankung ein. Bei einzelnen dieser Sternpaare kann ein sekundäres Minimum noch durch eine gegenseitige Verdeckung entstehen (vielleicht bei η Aquilae). Eine Folgerung der Theorie von Roberts würde sein, dass schwache Begleiter bei Doppelsternen mit exzentrischen Bahnen (z. B. α Centauri) ebenfalls Helligkeitsschwankungen zeigen müssten, was noch zu prüfen wäre.

Die Brauchbarkeit des 30-zölligen Refraktor zu Pulkowa für spektrographische Zwecke, ist wie Herr A. Belopolsky berichtet, nicht sehr beträchtlich, da das Objektiv nur für optische, aber nicht für chemische Strahlen korrigiert ist. Ein Spektrograph, der gleichzeitig an diesem grossen Refraktor und an einem 13-zölligen photographischen Refraktor benutzt werden kann, liefert an letzterem ein Spektrogramm eines Sterns 2,5 Grösse in der halben Zeit wie am grossen Refraktor. Auch ist die Luft in Pulkowa wenig durchsichtig, so dass die violette Spektralegion sehr schwach erscheint und zwar viel mehr am 30-Zöller als am 12-Zöller. Endlich sind auch die Bewegungseinrichtungen an dem grossen Refraktor für photographische Daueraufnahmen nicht fein genug, so dass das Instrument noch nicht die Hälfte von dem leistet, was es mit anderer optischen und mechanischen Einrichtung in einem bessern Klima (z. B. in Taschkend, Samarkand) leisten könnte. Die Montierung des Refraktors ist bekanntlich von der berühmten Firma Repsold ausgeführt worden.

Kopernikus-Handschrift. Über ein seltenes Manuskript erzählt nach Mitteilung der Nationalztg. der Prager Professor Studni zku in einem

*) Astr. Journal S. 181.

kürzlich erschienenen Buche folgendes: „Prag besitzt ein Juwel, von dem man sagen kann, dass sein geistiger Wert höher ist als vieles andere, was die Menschheit besitzt. Das ist das Manuskript des Kopernikus „De revolutionibus orbium coelestium". Das ist die Schrift, von der die grösste Umwälzung des menschlichen Geistes ausging. Diese Schrift ist Eigentum der Familie Nostiz. Sie wurde im Jahre 1832 bei einer Inventarisierung des Vermögens auf dreissig Kreuzer Konventionsmünze geschätzt."!!

Eine bemerkenswerte Himmelserscheinung. Das in Nordamerika erscheinende Philosophical Journal berichtet seinen Lesern über die folgende Konstellation: „Am 23. September wurde ein vollständiges Kreuz gebildet von den Planeten Uranus, Saturn, Jupiter, Mars, Venus und Merkur mit der Sonne im Zentrum. Die Stellung der Planeten in den Zeichen des Tierkreises und die entsprechenden Einfluss deuten auf lebhafte Zeiten (Sturm- und Drangperioden), aber der kriegerische Einfluss wird abgeschwächt durch Venus und verhindert Blutvergiessen, das Endresultat ist ein ausgesprochen gutes und deutet auf Wohlstand. Dr. M. L. V. Russell aus San Diego glaubt, dass diese Konstellation eine politische Bedeutung hat." Diesen astrologischen Unsinn des amerikanischen sehr unphilosophischen Journals beeilt sich die „Metaphysische Rundschau" den deutschen Lesern als wichtige Mitteilung vorzulegen, ohne sich auch um die kleine Mühe zu geben, nachzusehen, ob die behauptete Kreuz-Konstellation wirklich eingetreten sei. Geschieht dieses aber, so findet man, dass für den Anblick von der Erde aus (geozentrisch) die behauptete Stellung der Planeten gar nicht stattgefunden hat. Für ein Auge auf der Sonne (heliozentrisch) würden dagegen am 23. September die genannten Planeten näherungsweise in vier Gruppen von je 90 Grad Winkelabstanz gestanden haben, aber auch nur näherungsweise, nämlich bis auf Abweichungen von 8 Grad und darüber. Ausserdem standen Saturn, Uranus und Venus nur ein paar Grad voneinander entfernt und störten dadurch die schöne Symmetrie, in welcher der Astrologe ein so folgenreiches Anzeigen für die Erdenbewohner erblickt. Endlich hat der derselbe auch den Planeten Neptun ganz ausser Acht gelassen, der doch auch in der Reihe mitzählt, so gut wie Uranus und Saturn. Der Grund, weshalb der wackere Sterndeuter diesen Planeten nicht erwähnt, ist aber einfach der, dass Neptun mit seiner heliozentrischen Stellung in der angeblichen Kreuzgestalt der Konstellation vom 23. September durchaus nicht untergebracht werden kann, sondern diese völlig stört und aufhebt. Natürlich kehrt die Konstellation vom 23. September im Laufe der Zeit wieder, ebenso wie sie ungezählte Male in der Vergangenheit schon stattgefunden hat; sie hängt lediglich von den Verhältnissen der Umlaufszeiten der betreffenden Planeten zu einander ab und ist eine physische Notwendigkeit. Dass aber die Richtungen, in welchen von der Sonne gesehen die Planeten von Zeit zu Zeit stehen, einen Einfluss oder auch nur eine zeitliche Beziehung zu Vorgängen im Leben der Menschen auf der Erde haben konnten, ist eine Behauptung, deren Albernheit gar nicht übertroffen werden kann.

Digitized by Google

Die

Buchdruckerei

von

Johannes Scholtze

LEIPZIG

79. Sternwartenstrasse 79

empfiehlt sich

zur schnellsten Herstellung

von

Werken aller Wissenschaften

unter

Zusicherung bester Ausführung.

Mehrere grössere und kleinere

Refraktoren

sind **sehr preiswürdig** zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Ältere Jahrgänge des SIRIUS werden zu bedeutend ermässigten Preisen geliefert, konform der Ankündigung auf der Rückseite des Umschlages.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet

Ec D das Verschwinden eines Trabanten in Schatten des Jupiter
Ec R den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und da von zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

April 2. II Sh I 7h 53m — II Tr E 9h 1m — II Sh E 10h 43m — **April 3.** I Oc D 16h 26m — **April 4.** I Tr J 13h 41m — I Sh J 14h 30m — I Tr E 16h 5m — **April 5.** I Oc R 10h 53m — I Ec R 14h 40m — **April 6.** I Tr J 8h 2m — I Sh J 10h 8m — I Tr E 10h 52m — I Sh E 13h 27m — III Tr I 7h 13m — **April 7.** I Ec R 8h 32m — II Oc D 14h 20m — **April 8.** IV Sh I 9h 38m — IV Sh E 14h 20m — **April 9.** II Tr J 8h 41m — II Sh J 10h 27m — II Tr E 11h 23m — II Sh E 13h 18m — **April 10.** III Tr I 6h 18m — III Ec R 10h 20m — **April 11.** II Ec R 8h 24m — **April 12.** I Oc D 12h 12m — **April 13.** I Tr J 10h 20m — I Sh J 11h 3m — I Tr E 12h 21m — I Sh E 13h 22m — III Tr J 14h 31m — **April 14.** I Oc D 7h 9m — I Ec R 10h 27m — **April 15.** I Sh E 7h 31m. — **April 16.** IV Oc R 10h 39m — II Tr I 10h 57m — II Sh I 13h 3m — II Tr E 13h 48m — IV Oc R 14h 31m — **April 17.** III Oc R 10h 7m — III Ec D 10h 18m — III Ec R 14h 18m — **April 18.** II Ec R 11h 24s — **April 19.** I Oc D 14h 31m — **April 20.** I Tr J 11h 41m — I Sh J 12h 58m — I Tr E 14h 11m — I Sh E 15h 17m — **April 21.** I Oc D 8h 49m — I Ec R 12h 22m — **April 22.** I Sh J 7h 26m — I Tr E 8h 38m — I Sh E 9h 44m — **April 23.** II Tr J 13h 42m. — **April 24.** III Oc D 10h 12m — III Ec R 14h 46m — III Ec D 14h 57m — **April 25.** IV Sh E 7h 59m — II Oc D 8h 49m — II Ec R 13h 8m — **April 27.** II Sh E 7h 48m — I Tr J 13h 42m — I Sh J 14h 11m — **April 28.** III Sh E 8h 24m — I Tr D 10h 50m — I Ec R 14h 17m. — **April 29.** I Tr J 8h 19m — I Sh J 9h 21m — I Tr R 10h 30m — I Sh E 11h 40m — **April 30.** I Ec R 8h 4m 0s.

Planetenkonstellationen 1897. April 5. 16h Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne. April 7. 1h Merkur in auf-steigendem Knoten. April 12. 9h Merkur in der Sonnennähe. April 18. 13h Mars in grösster nördlicher heliozentrischer Breite. April 22. 11h Merkur in grösster nördlicher heliozentrischer Breite. April 28. 4h Merkur in grösster östlicher Elongation 20° 44'. April 28. 7h Venus in unterer Konjunktion mit der Sonne.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1897

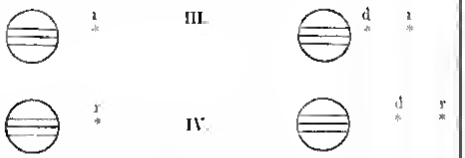
Monat	Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m
April 11	$\varkappa^1$ Stier	5.1	11 48.8	7 43.2
20	λ Schütze	3.0	18 5.9	17 14.1

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

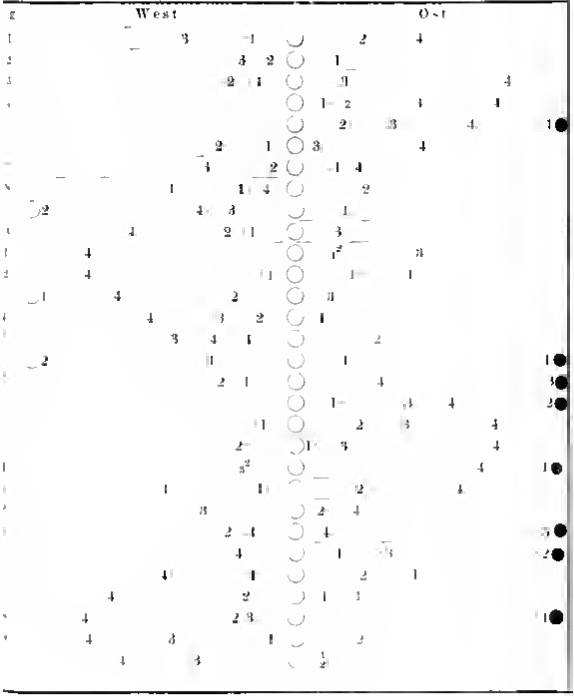
April 24. Grosse Axe der Ringellipse 41.81″, kleine Axe 17.85″.
Erhebungswinkel der Erde über der Ringebene 24° 0' nördl.

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im April 1897.



Stellungen um 11h für den Anblick im astronomischen Fernrohr



Digitized by Google

Planetenstellung im April 1897.

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1897	**Merkur**		
April 5	1 12 52 42	− 7 11 54 3	0 17
10	1 50 45 25	11 70 1 0	0 35
17	2 27 54 69	16 1 17 4	0 52
20	3 1 55 94	19 22 23 7	1 7
25	3 30 31 04	21 41 18 1	1 16
30	4 51 46 94	+22 57 2 5	1 17
	Venus		
April 5	2 49 23 10	+23 10 30 0	1 54
10	2 48 45 24	23 18 33 6	1 33
15	2 44 10 70	22 55 73 5	1 9
20	2 31 2 87	21 59 21 7	0 41
25	2 25 30 61	20 00 28 7	0 11
30	2 14 18 14	+18 37 37 5	23 40
	Mars		
April 5	6 30 46 28	+25 19 30 4	5 35
10	6 41 52 87	25 6 35 4	5 26
15	6 53 10 05	24 50 35 4	5 17
20	7 4 35 73	24 31 26 7	5 9
25	7 16 8 48	24 9 2 4	5 1
30	7 27 46 89	+23 43 21 4	4 53
	Jupiter		
April 7	10 13 10 45	+12 25 29 4	9 9
17	10 11 31 10	12 43 11 7	8 28
27	10 11 1 70	+12 34 13 9	7 18

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1897	**Saturn**		
April 7	16 54 40 17	17 58 59 1	14 50
17	16 51 34 96	17 51 30 9	14 8
27	16 49 2 80	17 42 44 9	13 26
	Uranus		
April 7	16 47 21 29	−19 36 19 9	14 41
17	16 44 1 89	19 32 43 2	14 1
27	16 42 31 46	19 27 54 8	13 20
	Neptun		
April 7	5 8 7 17	−21 30 5 3	4 4
17	5 9 8 48	21 34 48 2	3 26
27	5 10 25 20	+21 36 38 0	2 11

Mondphasen 1897

	h	m	
April 1	17	17 5	Neumond
4	16	—	Mond in Erdferne
9	21	20 4	Erstes Viertel
16	19	19 0	Vollmond
17	10		Mond in Erdnähe
25	10	41 6	Vollmond

Mond.

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb. AR h m s	scheinb. D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
1	0 8 23 94	+ 5 9 13 0	—
2	0 52 9 78	10 27 10 9	0 8 2
3	1 86 58 03	15 19 47 4	0 50 3
4	2 23 26 36	19 35 5 6	1 34 2
5	3 11 58 92	23 2 42 6	2 20 4
6	4 2 11 09	25 42 2 8	3 0 1
7	4 55 17 22	26 51 49 1	3 59 5
8	5 49 1 88	27 1 9 6	4 51 3
9	6 43 9 20	25 50 45 0	5 43 2
10	7 36 18 94	23 23 20 3	6 31 5
11	8 29 30 22	19 13 34 9	7 24 6
12	9 21 8 64	14 59 27 8	8 1 17
13	10 12 5 95	9 21 57 6	9 2 2
14	11 3 5 37	+ 3 5 18 0	9 51 1
15	11 55 4 04	− 3 32 22 1	10 41 6
16	12 49 0 11	−10 8 9 3	11 35 0

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb. AR h m s	scheinb. D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
17	13 40 17 01	−16 14 33 6	12 32 1
18	14 47 0 18	21 21 19 1	13 30 1
19	15 50 57 59	24 59 54 2	14 37 1
20	16 56 38 49	26 50 8 5	15 41 6
21	18 1 41 08	26 40 7 0	16 43 5
22	19 3 47 26	24 57 9 1	17 46 8
23	20 1 34 08	21 42 54 5	18 43 0
24	20 54 46 68	17 26 16 2	19 20 6
25	21 43 59 20	12 28 17 8	20 4 6
26	22 30 10 00	7 6 22 5	20 46 3
27	23 11 21 87	1 34 20 0	21 26 8
28	23 57 44 02	+ 3 55 13 4	22 7 1
29	0 41 8 47	9 13 13 3	22 48 8
30	1 25 28 21	+14 9 12 5	23 32 1

Digitized by Google

1.

2.

Sternhaufen,

photographisch aufgenommen von Isaac Roberts.

An die verehrl. Abnehmer des „Sirius".

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der interessanten, allgemein beliebten Zeitschrift leichter zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, Partie Exemplare der I. bis XVIII. Bandes (Jahrgang 1873—1890) zu bedeutend ermässigten Preisen wieder zu offerieren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 4 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Bänd XV, XVI, XVII, XVIII (Jahrgang 1887—90) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XIX/XXV (Jahrgang 1891—97) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger gestellten Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu Band I bis XV neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abnehmer der Bände I bis XV N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1897

Die Verlagshandlung
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

---

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band I., II., III., IV., V., VI (Jahrgang 1873—78) zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band VII., VIII., IX., X (Jahrgang 1879—82) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band XI., XII. XIII. XIV (Jahrgang 1883—86) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band XV., XVI., XVII., XVIII. (Jahrgang 1887—90) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band XIX—XXV (Jahrgang 1891—97) à 12 Mark.

Exempl. **Einband-Decke** zu Sirius Band I—XXV à 75 Pfg.

Exempl. **General-Register** zu Band I—XV der neuen Folge à 2 Mark.

Ort, Strasse und Tag

Name und Stand.

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

3 2044 077 086 890

Digitized by Google

3 2044 077 086 890

Digitized by Google

3 2044 077 086 890

Digitized by Google

3 2044 077 086 890

Digitized by Google

3 2044 077 086 890
by Google